

Tháng 11, 2025

Báo cáo Wealth Management Vol 8.

Tri - Trí - Tâm



Khi nói đến AI, nhiều người nghĩ ngay đến dữ liệu lớn và thuật toán.

**Nhưng để trí tuệ nhân tạo có thể vận hành trong thế giới thực, cần cả một chuỗi hạ tầng phức tạp — từ chip xử lý thông minh đến...
...đất hiếm**



AGI 2041

Bạn đã từng thử tưởng tượng khi trí thông minh nhân tạo tổng quát (AGI) thực sự hoạt động vào khoảng năm 2041 thì cuộc sống của con người sẽ thay đổi ra sao chưa?

Hiện nay có rất nhiều dự báo về tương lai được đưa ra theo rất nhiều hướng khác nhau cả tích cực, lẫn tiêu cực và gây ra rất nhiều lo ngại, sợ hãi khi tương lai trí thông minh nhân tạo có thể quay ngược lại thống trị loài người - những người đã tạo ra nó. Hiện thực này hoàn toàn có thể xảy ra ở một lúc nào đó trong một tương lai xa xôi hoặc nó có thể đang tồn tại ở đâu đó trong vũ trụ mênh mông ngoài kia mà con người chưa biết tới. Các bộ tuyển thuyết, các bộ film viễn tưởng càng thúc đẩy mạnh mẽ hơn các ý tưởng này trong lòng người đọc và người xem hiện tại.

Trong cuốn sách nổi tiếng "10 viễn cảnh cho tương lai AI 2041", 2 tác giả Kai-Fu-Lee và Chen Quifan đã cho chúng ta thấy một tương lai rất thú vị khi AGI hoạt động chính thức với đầy các điều mới mẻ như một hệ thống tự tạo ra trò chơi cá nhân hóa riêng biệt hoàn toàn cho từng người chơi cụ thể; 1 hệ thống tự kinh doanh với việc tự mua sắm, tự sản xuất, tự bán hàng; một hệ thống deepfake để qua mặt các hệ thống giám sát an ninh - và 1 hệ thống chống deepfake để chống lại deepfake,... rất nhiều câu chuyện thú vị và tôi thấy nó sẽ xảy ra thực sự trong tương lai tới đây.

NGƯỠNG CỬA CỦA MỘT KỶ NGUYÊN MỚI

Khi các cỗ máy không chỉ tính toán, mà còn biết "suy nghĩ". Khi một thuật toán không chỉ tuân lệnh, mà còn có khả năng tự đặt câu hỏi, tự suy nghĩ rồi sửa lỗi và thậm chí là có mơ ước về tương lai do chính nó tạo ra? Đây không còn là những câu hỏi dành cho các nhà văn khoa học viễn tưởng, mà là thực tại hiện hữu mà các nhà khoa học hay chính chúng ta phải đối mặt. Trí tuệ nhân tạo (AI) đã vượt qua ngưỡng cửa của một công cụ tự động hóa đơn thuần để trở thành một thể lực có khả năng định hình lại xã hội.

THẾ GIỚI ĐANG ĐƯỢC ĐỊNH HÌNH KHÁC

Cuộc luân chuyển trí tuệ này đang diễn ra âm thầm nhưng mãnh liệt ở mọi khía cạnh của xã hội. Từ những phòng lab nơi AI khám phá ra các loại thuốc mới mà con người chưa từng nghĩ tới, hay các cuộc họp chiến lược kinh doanh triệu đô được ra quyết định bởi mô hình dự báo phức tạp, đến những cuộc chiến tranh hiện đại nơi máy bay không người lái tự động thực thi nhiệm vụ. Sự trỗi dậy của AI không phải là một làn sóng công nghệ đơn thuần, mà là một cơn địa chấn đang định hình lại toàn bộ nền văn minh, đặt ra những câu hỏi nền tảng về bản chất của lao động, sự sáng tạo, và chính ý nghĩa của việc làm người.

DẪN ĐẦU HAY BỊ BỎ LẠI

Chúng ta sẽ là người dẫn đầu, người theo sau, hay sẽ là nạn nhân của sự thay đổi và không kịp thích nghi? Khi đứng ở ngã ba đường, những lựa chọn chúng ta đưa ra hôm nay về AI sẽ quyết định tương lai của nhiều thế hệ mai sau. Báo cáo này không chỉ đề cập đến công nghệ mới hay xu hướng thị trường. Chúng tôi muốn kể một câu chuyện dễ hiểu hơn: AI đang dần viết lại tương lai theo cách nào, và chúng ta đứng ở đâu trong bức tranh đó. Chúng tôi sẽ chỉ ra những cơ hội đáng chú ý, những rủi ro cần tránh, và cung cấp cho bạn những kiến thức thực tế để có thể chủ động tham gia vào việc định hình thế giới ngày mai, thay vì chỉ quan sát từ bên ngoài.

Trong báo cáo này, chúng tôi sẽ giới hạn phạm vi ở trong các lĩnh vực AI mềm, tức chủ yếu các hoạt động AI trong ứng dụng mà sẽ chưa đề cập tới các AI điều khiển phần cứng cụ thể như các hệ thống robot tự động ở nhà máy mà đang tạo ra cuộc cách mạng sâu rộng trong ngành sản xuất đặc biệt ở các nước như Trung Quốc, Hàn Quốc, Nhật Bản. Hay các hệ thống robot hình người nơi mà đang phát triển rất nhanh chóng nhưng chúng chưa thật sự hiệu quả về mặt kinh doanh.

Mục lục

05 **Chương 1**
Cuộc cách mạng không bắt đầu
từ Silicon – mà từ lòng đất

09 **Chương 2**
AI VÀ ĐẤT HIỂM

18 **Chương 3**
AI như một lớp
“Tài sản hiểm”

28 **Chương 4**
Bối cảnh AI toàn cầu và vị thế
của VIỆT NAM

38 **Chương 5**
Chiến lược đầu tư và quản lý tài
sản theo xu hướng AI

42 **Chương 6**
Cú hích từ AI

48 **Kết luận**

49 **Phụ lục**

CHƯƠNG 1

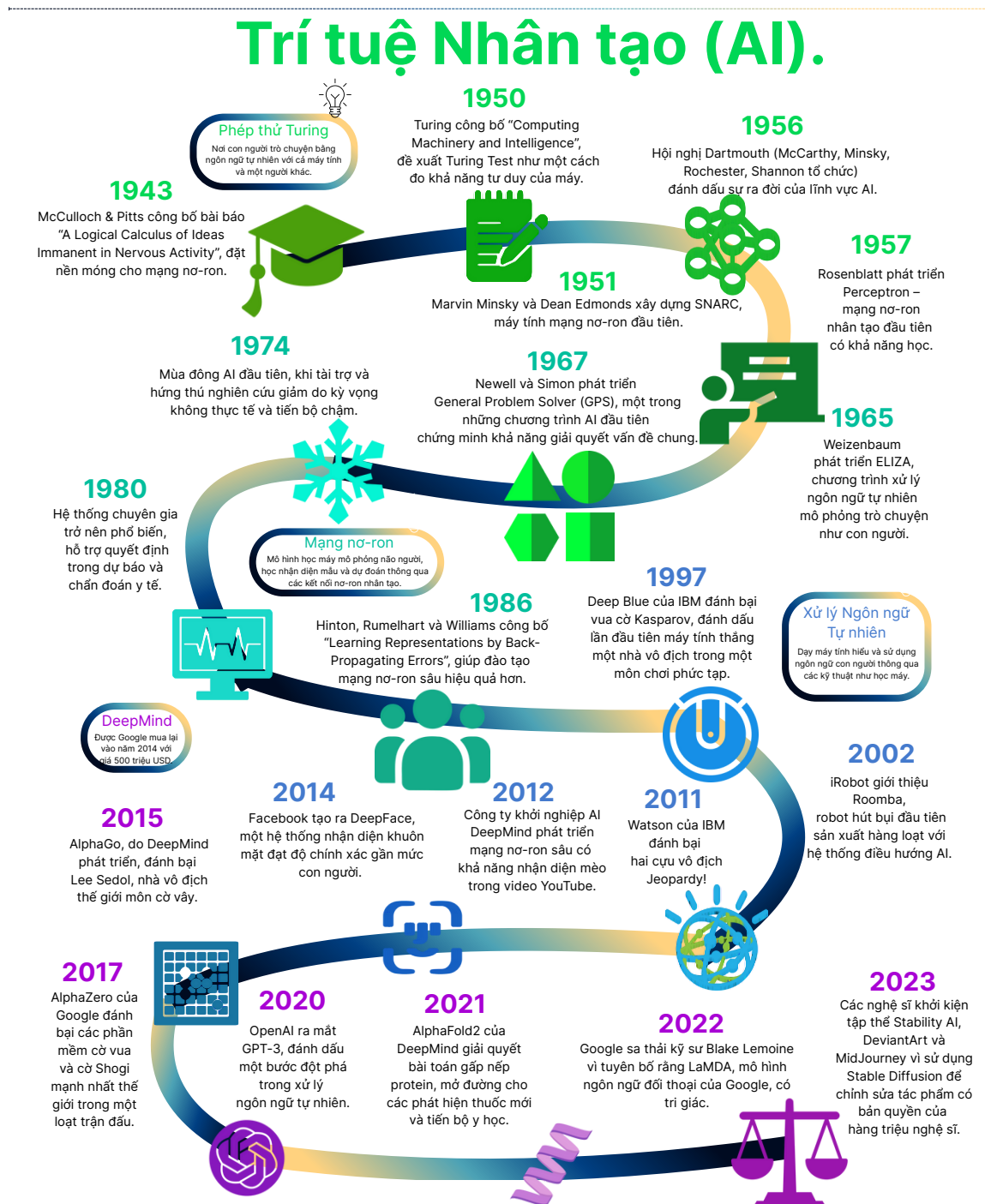
Cuộc cách mạng không bắt đầu từ Silicon – mà từ lòng đất

Máy học từ chúng ta –
và chính chúng ta định hình linh hồn của nó



KHỞI NGUỒN CỦA AI TỪ PHÒNG LAB

Khái niệm về trí tuệ nhân tạo đã manh nha từ rất lâu trước khi máy tính ra đời, con người đã suy ngẫm rồi mơ ước tạo ra được những cỗ máy biết suy nghĩ, sáng tạo và có nhận thức từ thời cổ đại. Truyền thuyết dân gian và những nỗ lực trong việc chế tạo các thiết bị có thể lập trình đều phản ánh khát vọng lâu đời này, và văn học giả tưởng thì tràn ngập những câu chuyện về các cỗ máy thông minh, tưởng tượng ra lợi ích và nguy cơ mà chúng có thể mang lại.



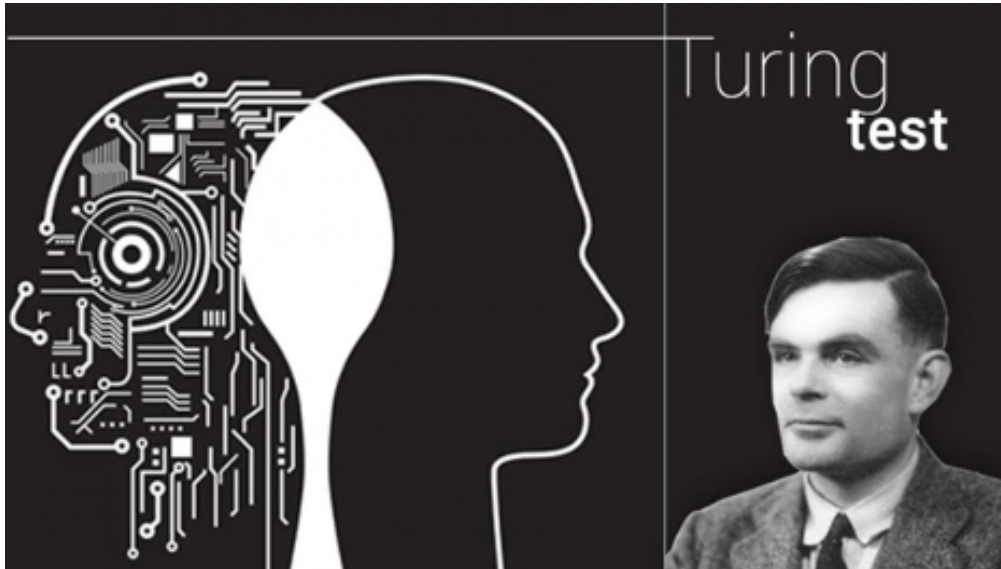
Ảnh 1: mô tả lịch sử phát triển trí tuệ nhân tạo với những cột mốc quan trọng
Nguồn: Futurism, Infographicsite.com

“

AI không mọc lên từ phòng thí nghiệm, mà từ mảnh đất nơi con người gieo dữ liệu, tri thức và khát vọng

Người giải mã – The Imitation Game

Vào tháng 10 năm 1950, bài báo kinh điển “Computing Machinery and Intelligence” của Alan Turing đã đề xuất một bài kiểm tra có tên Turning Test. Bài kiểm tra Turing là một đánh giá đơn giản về trí tuệ máy tính, được thiết kế để xem liệu một cỗ máy có thể hợp lý đánh lừa con người nghĩ rằng cỗ máy đó cũng sở hữu trí tuệ như con người hay không. Tác giả cũng đưa ra một lập luận mạnh mẽ bảo vệ cho một ý tưởng cấp tiến: máy móc có thể suy nghĩ. Turing đã yêu cầu khán giả định nghĩa lại khái niệm “suy nghĩ,” vốn là một khái niệm khá mơ hồ, thực sự có nghĩa gì, cùng với hy vọng rằng máy móc cuối cùng sẽ có thể cạnh tranh với con người trong mọi lĩnh vực trí tuệ.



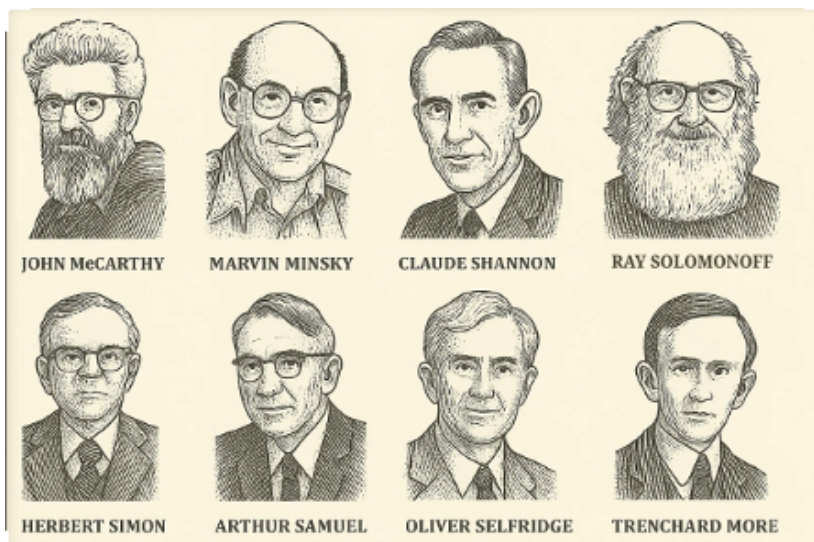
Ảnh 2: Alan Turing
Nguồn: mytalens.ai

Cột mốc quan trọng: Trí tuệ nhân chính thức được xác lập vào năm 1956

Năm 1956, một hội nghị về trí tuệ nhân tạo (AI) được tổ chức tại Dartmouth College, Hoa Kỳ, **đánh dấu sự ra đời của AI** như một ngành học thuật độc lập. Hội nghị này là hội nghị đầu tiên quy tụ các nhà nghiên cứu từ các lĩnh vực: Khoa học máy tính, Toán học, Vật lý ... với mục đích duy nhất là khám phá tiềm năng của **Trí tuệ tổng hợp (sau này được gọi là Trí tuệ nhân tạo hay AI)**.

Xuyên suốt hội nghị, các đại biểu đã thảo luận về nhiều chủ đề liên quan đến trí tuệ tổng hợp, chẳng hạn như xử lý ngôn ngữ tự nhiên, giải quyết vấn đề và học máy. Họ cũng vạch ra lộ trình nghiên cứu lĩnh vực này, bao gồm việc phát triển ngôn ngữ lập trình và thuật toán để tạo ra máy móc thông minh.

Đồng thời tại hội nghị này, các máy tính được trình diễn cho thấy khả năng giải các bài toán đại số bằng lời, học tiếng Anh và nhiều khả năng khác — những thành tựu khiến công chúng đương thời vô cùng kinh ngạc. Những bản tin và bài viết trên báo chí về hội thảo gây nên một cơn sốt truyền thông, và chỉ trong vài năm sau đó, các cơ quan quốc phòng và phòng thí nghiệm trên khắp thế giới đã thiết lập những chương trình nghiên cứu trí tuệ tổng hợp riêng. Nhiều nhà khoa học trong lĩnh vực này tin tưởng rằng sự ra đời của một cỗ máy có trí thông minh nhân tạo hoàn chỉnh chỉ còn là vấn đề thời gian ngắn (đọc thêm phụ lục 1).



Ảnh 3: Tám nhân vật tham dự Hội nghị Dartmouth (1956)
Nguồn: opendigitalai.org

KHI MÙA ĐÔNG AI LÀM TÊ LIỆT MỌI BƯỚC TIẾN

Đọc thêm phụ lục 1

1956 - 1974

Giai đoạn khởi phát

Những mô hình perceptron và mạng nơ-ron đầu tiên được hình thành; các thử nghiệm dịch máy ra đời. DARPA đầu tư mạnh vào AI xuyên suốt thập niên 1960.

Mùa đông AI lần thứ nhất

AI không đạt được kỳ vọng thực tiễn; nhiều nguồn tài trợ bị rút lại.

- **1969:** Công trình Perceptrons chỉ ra hạn chế của mạng nơ-ron thời kỳ đầu.
- **1974:** Báo cáo Lighthill khẳng định AI chưa mang lại giá trị ứng dụng đáng kể.

1974-1980

Giai đoạn hồi sinh

Hệ chuyên gia phát triển mạnh, mô phỏng lập luận theo cấu trúc “nếu – thì”. Hoạt động đầu tư và nghiên cứu AI phục hồi rõ rệt.

1980-1987

Mùa đông AI lần thứ hai

Những giới hạn của hệ chuyên gia bộc lộ rõ; thị trường AI suy thoái.

- **1987:** Hệ máy Lisp sụp đổ; DARPA tiếp tục cắt tài trợ.
- **1990-1991:** Hệ chuyên gia thất bại trong xử lý tri thức mới; dự án Thế hệ thứ năm của Nhật Bản không đạt mục tiêu dự kiến.

1987-1994

Tiến bộ và phát triển

Sức mạnh tính toán tăng trưởng nhanh, dữ liệu lớn xuất hiện, thuật toán học máy – học sâu liên tục được cải thiện. AI bước vào giai đoạn phát triển mạnh mẽ và thực dụng hơn.

1994 - nay

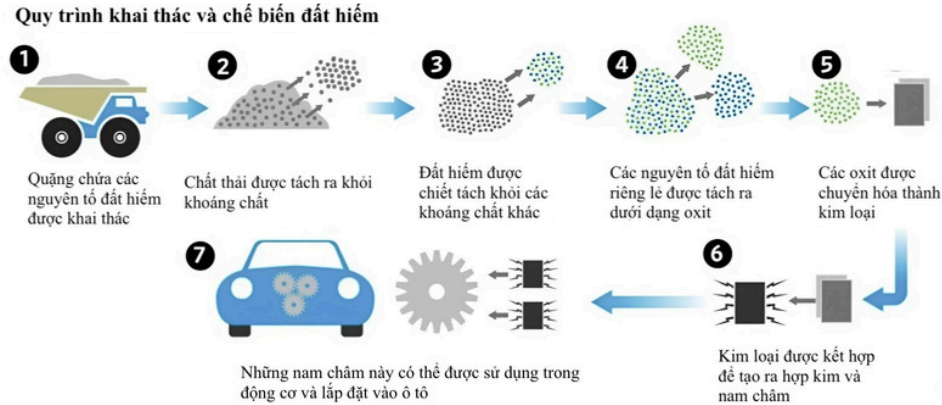
CHƯƠNG 2

AI VÀ ĐẤT HIỂM



1. CHUỖI CUNG ỨNG AI VÀ SỰ PHỤ THUỘC VÀO ĐỊA CHÍNH TRỊ NGUYÊN LIỆU

Trong chương 1, chúng ta đã tìm hiểu chi tiết về lịch sử hình thành và phát triển của trí tuệ nhân tạo (AI) đến nay. Tuy nhiên, để AI có thể ra đời, vận hành và không ngừng tiến bộ như bây giờ, bên cạnh các yếu tố về thuật toán và dữ liệu, còn có một yếu tố vật chất vô cùng quan trọng — **đất hiếm**. Đây là nhóm nguyên tố **đóng vai trò thiết yếu** trong việc **chế tạo chip, linh kiện điện tử, cảm biến, pin và nhiều thiết bị phần cứng phục vụ cho các hệ thống AI**. Chính vì vậy, hiểu được nguồn gốc, quá trình khai thác cũng như tầm quan trọng của đất hiếm sẽ giúp chúng ta thấy rõ hơn nền tảng vật chất đã góp phần thúc đẩy sự phát triển của trí tuệ nhân tạo. Chương này sẽ làm sáng tỏ những vấn đề đó.



Ảnh 4: Quy trình khai thác và chế biến đất hiếm
Nguồn: Rare Earth and China - by TP Huang - TP's Substack

Đất hiếm là gì?

Đất hiếm (REEs), hay còn gọi là kim loại đất hiếm, là tập hợp gồm 17 nguyên tố kim loại nặng, mềm, có màu trắng bạc, bóng loáng, gần như không thể phân biệt được bằng mắt thường. Tên gọi “đất hiếm” thực chất không đến từ việc khan hiếm của các nguyên tố này, mà vì chúng tồn tại trong dạng hợp chất chứ không phải kim loại nguyên chất và rất khó khăn trong việc tách chiết. Chúng phân bố rải rác dưới dạng các tạp chất vi lượng khắp vỏ trái đất, nên muốn thu được đất hiếm ở dạng tinh khiết, cần phải xử lý lượng quặng khổng lồ với chi phí tốn kém.

Các hợp chất chứa đất hiếm có nhiều ứng dụng đa dạng trong các linh kiện điện, laser, vật liệu từ tính, đặc biệt là sử dụng trong cơ sở hạ tầng Trí tuệ nhân tạo (AI). Các nam châm vĩnh cửu đất là thành phần không thể thiếu trong hệ thống làm mát máy chủ, ổ đĩa cứng và các động cơ hiệu suất cao của xe điện, tạo nên nền tảng vật lý cho sự phát triển bùng nổ của AI, cũng như các trung tâm dữ liệu trên thế giới.

Điều gì khiến các nguyên tố đất hiếm trở thành vật không thể thiếu cho cơ sở hạ tầng AI?

Sự mở rộng nhanh chóng của cơ sở hạ tầng trí tuệ nhân tạo về cơ bản phụ thuộc vào các nguyên tố đất hiếm. Những vật liệu này sở hữu các đặc tính điện từ và quang học độc đáo, cho phép các hệ thống máy tính hiệu suất cao cung cấp năng lượng cho các ứng dụng AI hiện đại. Việc tìm hiểu chuỗi cung ứng đất hiếm trong cơ sở hạ tầng AI cho thấy những lỗ hổng nghiêm trọng tiềm ẩn trong quá trình chuyển đổi số của chúng ta.

Minh họa ứng dụng điển hình của đất hiếm

	EV	Wind	Defense	Phones	Screens	Speakers
Cerium						
Neodymium						
Praseodymium						
Dysprosium						
Europium						
Gadolinium						
Samarium						
Terbium						
Yttrium						

Tính đến ngày 18/09/2025.
EV = xe điện.
Đất hiếm được nhóm theo loại nặng và nhẹ rồi sắp xếp theo thứ tự bảng chữ cái.
Nguồn: S&P Global Commodity Insights; Northern Minerals Limited.
© 2025 S&P Global.

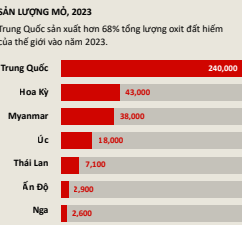
Ảnh 5: Minh họa ứng dụng điển hình của đất hiếm
Nguồn: Rare Earth and China, S&P Global Commodity

1. CHUỖI CUNG ỨNG AI VÀ SỰ PHỤ THUỘC VÀO ĐỊA CHÍNH TRỊ NGUYÊN LIỆU

Những Nhân Tố Chủ Chốt Trong Ngành Công Nghiệp Đất Hiếm

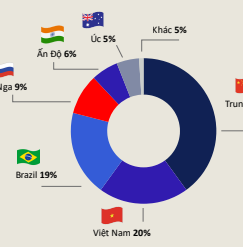
Dất hiếm là một nhóm gồm 17 nguyên tố kim loại, bao gồm 15 kim loại thuộc dãy lantan cùng với scandium và yttrium. Chuỗi cung ứng đất hiếm bao gồm nhiều bước và quy trình phức tạp từ khai thác thượng nguồn, chế biến trung gian đến sản xuất hạ nguồn phục vụ nhiều ứng dụng nặng cao. Chúng được sử dụng trong các ngành chiến lược và quan trọng như quốc phòng, hàng không vũ trụ, điện tử, viễn thông, vật liệu tiên tiến và phương tiện điện. Trung Quốc chiếm ưu thế trong nhiều khâu của chuỗi cung ứng đất hiếm, chiếm khoảng 40% trữ lượng đất hiếm đã phát hiện trên thế giới, và hơn 80% năng lực tách và tinh chế đất hiếm toàn cầu. Trung Quốc cũng sản xuất gần 70% đất hiếm của thế giới và nắm tỷ lệ cao hơn nữa với đất hiếm nặng. Điều này đã cho phép Trung Quốc gây áp lực địa chính trị và kinh tế trong những năm gần đây. Đáp lại sự ảnh hưởng lớn của Trung Quốc trong chuỗi cung ứng đất hiếm, nhiều nền kinh tế toàn cầu đang tìm cách phát triển các lựa chọn thay thế nhằm xây dựng khả năng tự chủ và giảm rủi ro chuỗi cung ứng. nỗ lực này cũng là một phần của chiến lược nhằm giảm thiểu căng thẳng địa chính trị ngày càng gia tăng.

TRUNG QUỐC DẪN ĐẦU SẢN LƯỢNG KHAI THÁC...



Ghi chú: Dữ liệu tính theo tấn, quy đổi theo oxit đất hiếm (REO)
Nguồn: Cơ quan Khảo sát Địa chất Hoa Kỳ (USGS)

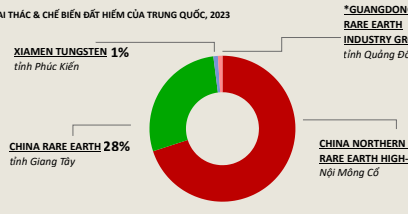
... VÀ TRỮ LƯỢNG ĐẤT HIẾM THẾ GIỚI



Nguồn: Cơ quan Khảo sát Địa chất Hoa Kỳ (USGS)

BỐN CÔNG TY THỐNG TRỊ THỊ TRƯỜNG ĐẤT HIẾM TRUNG QUỐC

Thị trường khoáng sản đất hiếm Trung Quốc được thống trị bởi bốn doanh nghiệp nhà nước. Năm 2023, các doanh nghiệp này nhận được phần lớn hạn ngạch khai thác và tinh chế do chính phủ phân bổ, qua đó kiểm soát đáng kể chuỗi giá trị đất hiếm.



Nguồn: Bộ Công nghiệp và Công nghệ Thông tin Trung Quốc (MIIT)

*Đầu năm nay, Guangdong Rare Earth Industry Group đã trở thành công ty con sở hữu hoàn toàn của China Rare Earth Group.

Chú giải: Úc, Ấn Độ, Bỉ, Brazil, Canada, Chile, Trung Quốc, Pháp, Đức, Guernsey, Nhật Bản, Hà Lan, Na Uy, Hàn Quốc, Tây Ban Nha, Thụy Điển, Thụy Sĩ, Đài Loan, Vương Quốc Anh, Hoa Kỳ, Việt Nam

THƯƠNG NGUỒN: KHAI THÁC & CHẾ TẠCH

Dù Trung Quốc là nước sản xuất đất hiếm lớn nhất thế giới, các công ty Mỹ và Úc đóng vai trò quan trọng trong hoạt động khai thác và chế biến. Các mỏ có thể là mỏ lộ thiên hoặc mỏ hầm. Do lo ngại về sự thống trị của Trung Quốc, doanh nghiệp toàn cầu ở các nơi khác đang tìm cách mở rộng thị trường.

KHAI THÁC VÀ THU HỒI



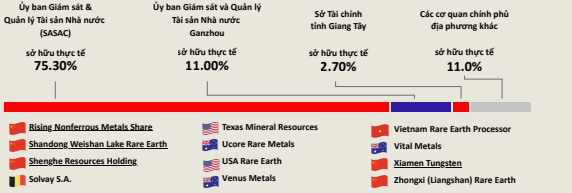
Các Công Ty Khai Thác & Tinh Luyện Lớn

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">Aclara ResourcesAmerican Rare EarthsArafura ResourcesAustralian Strategic MaterialsBaozhou Iron and SteelBlackstone MineralsBlue Line CorporationChina Rare Earth Group High-TechChina Rare Earth GroupChina Southern Rare Earth GroupDreadnought ResourcesEnergy Fuels | <ul style="list-style-type: none">Energy Transition MineralsGuangdong Rare Earth Industry GroupHastings Technology MetalsIuka ResourcesInner Mongolia Baotou Steel UnionIonic Rare EarthsLynas Rare EarthsMP MaterialsNioCorp DevelopmentsNorthern MineralsPeak Rare EarthsRainbow Rare EarthsRare Elements ResourceRareXREETec |
|--|---|

CHI TIẾT VỀ TẬP ĐOÀN CHINA RARE EARTH

Thành lập năm 2021 như một phần trong nỗ lực của Bắc Kinh nhằm hợp nhất ngành công nghiệp đất hiếm, China Rare Earth Group được thành lập bởi việc sáp nhập các doanh nghiệp đất hiếm thuộc sở hữu nhà nước và tích hợp các tổ chức nghiên cứu như Minmetals Rare Earth và Aluminum Corp of China. Nhóm này đóng vai trò quan trọng trong phát triển tài nguyên đất hiếm, phân tách, tinh chế, cũng như xuất khẩu khâu chế biến.

CƠ CẤU SỞ HỮU



Ảnh 6: Những nhân tố chủ chốt trong ngành công nghiệp đất hiếm
Nguồn: Rare Earth and China - by TP Huang - TP's Substack

Diễn đạt nội dung nổi bật:

- Sự Thống trị của Trung Quốc: Trung Quốc kiểm soát gần như toàn bộ chuỗi cung ứng, với 40% trữ lượng, 68% sản lượng khai thác và hơn 80% năng lực tinh chế toàn cầu (dữ liệu 2023).
- Trữ lượng Tiềm năng: Việt Nam (20%) và Brazil (19%) là hai quốc gia có trữ lượng lớn thứ hai và thứ ba thế giới, cho thấy tiềm năng đa dạng hóa nguồn cung trong tương lai.
- Cấu trúc Thị trường Trung Quốc: Thị trường được kiểm soát chặt chẽ bởi nhà nước thông qua bốn doanh nghiệp lớn (SOEs), trong đó China Northern Rare Earth High-Tech chiếm 70% thị phần khai thác và chế biến.
- Nỗ lực Toàn cầu: Các quốc gia khác đang nỗ lực xây dựng chuỗi cung ứng độc lập, với các công ty Mỹ và Úc đóng vai trò quan trọng trong hoạt động khai thác.

1. CHUỖI CUNG ỨNG AI VÀ SỰ PHỤ THUỘC VÀO ĐỊA CHÍNH TRỊ NGUYÊN LIỆU

Nền tảng ẩn giấu của trí tuệ kỹ thuật số

Các nguyên tố đất hiếm có được tầm quan trọng về mặt công nghệ từ **cấu hình electron phân lớp f** của chúng, tạo ra các **mô men từ** mạnh mẽ và các đặc tính **hấp thụ quang học** đặc biệt. Không giống như các kim loại công nghiệp thông thường, những nguyên tố này **cung cấp các khả năng hoạt động** mà **không thể thay thế** bằng các vật liệu khác trong giới hạn công nghệ hiện tại.

Các ứng dụng quan trọng nhất trong **phần cứng AI** bao gồm **nam châm vĩnh cửu sử dụng neodymium và dysprosium**, **chất lân quang chứa europium và cerium**, và các **thành phần quang học kết hợp erbium và ytterbium**. Mỗi nguyên tố phục vụ các chức năng cụ thể, ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất hệ thống, hiệu quả năng lượng và độ tin cậy vận hành.

Nam châm Neodymium-sắt-bo (NdFeB) là loại **nam châm vĩnh cửu mạnh nhất hiện có trên thị trường**, với **tích năng lượng** vượt quá **50 megagauss-oersteds (MGOe)**. Độ mạnh từ tính này cho **phép tạo ra các hệ thống làm mát nhỏ gọn**, rất cần thiết cho các **cấu hình máy chủ mật độ cao**, nơi các yêu cầu về không gian và quản lý nhiệt tạo ra những thách thức trong thiết kế.

Những nguyên tố đất hiếm nào là quan trọng nhất đối với các hệ thống AI?

Neodymium và Dysprosium trong phần cứng máy tính

Neodymium chiếm khoảng 30% trọng lượng của nam châm vĩnh cửu NdFeB, cung cấp nền tảng từ tính cho các hệ thống làm mát máy chủ và cơ chế lưu trữ dữ liệu. Các hệ thống nam châm vĩnh cửu điển hình trong quạt làm mát máy chủ chứa 50-150 gram vật liệu NdFeB mỗi chiếc, tạo ra nhu cầu tổng hợp đáng kể trên các cơ sở hạ tầng siêu quy mô.

Việc bổ sung Dysprosium vào nam châm neodymium làm tăng lực kháng từ, cho phép hoạt động ở nhiệt độ cao vốn có trong môi trường trung tâm dữ liệu. Mặc dù chỉ chiếm 3-8% trọng lượng trong thành phần nam châm, sự sẵn có của dysprosium lại trở thành yếu tố hạn chế do sự khan hiếm của nó trong phân bố các nguyên tố đất hiếm tự nhiên.

Sản lượng dysprosium sơ cấp trên thế giới đạt khoảng 10.000-12.000 tấn mỗi năm, tuy nhiên, sự tăng trưởng nhu cầu từ cơ sở hạ tầng AI, xe điện và các ứng dụng năng lượng tái tạo lại vượt xa việc mở rộng nguồn cung. Sự mất cân bằng cung-cầu này tạo ra sự biến động về giá cả, ảnh hưởng đến toàn bộ chuỗi cung ứng đất hiếm trong cơ sở hạ tầng AI.

Quy mô Trung tâm Dữ liệu	Hàm lượng Neodymium	Hàm lượng Dysprosium	Tổng trọng lượng đất hiếm (REE)
10.000 máy chủ	0,5–1,5 tấn	50–150 kg	0,6–1,8 tấn
50.000 máy chủ	2,5–7,5 tấn	250–750 kg	3,0–9,0 tấn
100.000 máy chủ	5–15 tấn	500–1.500 kg	6–18 tấn

Bảng 1: Phân bố hàm lượng nguyên tố đất hiếm đối với mỗi quy mô trung tâm dữ liệu tương ứng
Nguồn: Discoveryalert.com.au; SHS Research

1. CHUỖI CUNG ỨNG AI VÀ SỰ PHỤ THUỘC VÀO ĐỊA CHÍNH TRỊ NGUYÊN LIỆU

Các nguyên tố đất hiếm nhẹ trong sản xuất chất bán dẫn

GOnitơ cerium đóng vai trò là hợp chất đánh bóng chính trong quá trình chế tạo tấm wafer bán dẫn, đặc biệt là trong các quy trình đánh bóng hóa học-cơ học (CMP) thiết yếu cho sản xuất chip tiên tiến. Mỗi cơ sở chế tạo xử lý hàng trăm nghìn tấm wafer mỗi năm tiêu thụ một lượng lớn oxide cerium.

Sản lượng cerium toàn cầu hiện tại khoảng 20.000-25.000 tấn mỗi năm hỗ trợ nhiều ứng dụng công nghiệp ngoài sản xuất chất bán dẫn, tạo ra sự cạnh tranh về nguồn cung sẵn có. Những hạn chế về nguồn cung oxide cerium gây ra các tác động đến năng suất quy trình và kéo dài thời gian sản xuất hơn là tạo ra các rào cản sản xuất tuyệt đối.

Các ứng dụng của Lanthanum và yttrium trong các kiến trúc chip tiên tiến bao gồm các thành phần quang học chuyên dụng và vật liệu nền cho các thiết kế bộ xử lý thế hệ tiếp theo. Sự phụ thuộc của thiết bị in thạch bản EUV (quang khắc cực tím) vào các nguyên tố đất hiếm không chỉ giới hạn ở việc sản xuất chip trực tiếp mà còn bao gồm cả chính các công cụ chế tạo.

Các nguyên tố đất hiếm nặng trong cơ sở hạ tầng quang học

Các bộ khuếch đại sợi quang pha tạp Erbium sử dụng nồng độ erbium khoảng 50-100 phần triệu trong sợi silica. Một sợi cáp quang xuyên Đại Tây Dương duy nhất chứa hàng trăm kilômét sợi quang pha tạp erbium, đại diện cho một lượng erbium tổng hợp đáng kể khi nhân lên với các yêu cầu về cơ sở hạ tầng mạng toàn cầu.

Sản lượng erbium toàn cầu hiện tại khoảng 1.000-1.500 tấn mỗi năm đang đối mặt với nhu cầu ngày càng tăng từ các mạng 5G, các kết nối trung tâm dữ liệu AI và các hệ thống giám sát năng lượng tái tạo. Sự tăng trưởng nhu cầu này vượt xa việc mở rộng sản xuất, tạo ra những hạn chế về nguồn cung cho việc phát triển cơ sở hạ tầng quang học.

Ytterbium cung cấp khả năng khuếch đại quang học bổ sung ở các bước sóng khác nhau, cho phép các hệ thống ghép kênh phân chia theo bước sóng (WDM) tối đa hóa việc sử dụng dung lượng sợi quang. Quá trình chuyển đổi sang các kiến trúc máy tính do AI điều khiển làm tăng yêu cầu về mật độ kết nối quang học, làm tăng mức tiêu thụ erbium và ytterbium vượt ra ngoài các xu hướng lịch sử.

Nguyên tố Đất Hiếm (REE)	Ứng dụng AI chính	Ưu điểm Hiệu suất	Lựa chọn Thay thế
Erbium	Khuếch đại sợi quang	Tối ưu hóa bước sóng 1550nm	Không có lựa chọn khả thi
Ytterbium	Laser công suất cao	Tính chất nhiệt tuyệt vời	Có nhưng hạn chế
Europium	Phosphor hiển thị	Độ tinh khiết màu vượt trội	Có lựa chọn nhưng hiệu suất giảm
Terbium	Phosphor xanh	Hiệu suất phát sáng cao nhất	Mất hiệu suất đáng kể

Bảng 2: Ứng dụng của các nguyên tố đất hiếm
Nguồn: Discoveryalert.com.au; SHS Research

1. CHUỖI CUNG ỨNG AI VÀ SỰ PHỤ THUỘC VÀO ĐỊA CHÍNH TRỊ NGUYÊN LIỆU

Từ trung tâm dữ liệu đến mạng nơ-ron: Các ứng dụng của nguyên tố đất hiếm (REE)

Các hệ thống làm mát máy chủ trong các hệ thống cài đặt chuyên sâu về GPU (bộ xử lý đồ họa) phụ thuộc vào nam châm vĩnh cửu cường độ cao để tối đa hóa lưu thông không khí trong khi giảm thiểu mức tiêu thụ điện năng và diện tích vật lý. Mối quan hệ giữa độ mạnh của nam châm và hiệu quả làm mát tạo ra một yêu cầu kỹ thuật trực tiếp, theo đó việc loại bỏ các nguyên tố đất hiếm sẽ đòi hỏi các quạt lớn hơn, nặng hơn và tiêu thụ nhiều năng lượng hơn để có được công suất làm mát tương đương.

Ứng dụng	REEs Chính (Kim loại đất hiếm)	Chức năng	Khả năng thay thế
Quạt làm mát máy chủ	Neodymium, Dysprosium	Nam châm vĩnh cửu có độ bền cao	Rất hạn chế - giảm hiệu suất
Ổ cứng máy tính	Neodymium, Terbium	Định vị đầu đọc/ghi	Hạn chế - giảm dung lượng
Bộ khuếch đại sợi quang	Erbium, Ytterbium	Khuếch đại tín hiệu	Không có - không có lựa chọn thay thế
Hệ thống hiển thị	Europium, Cerium	Hiệu suất phosphor	Hạn chế - mất độ chính xác màu sắc

Bảng 3: Ứng dụng của các nguyên tố đất hiếm
Nguồn: Discoveryalert.com.au; SHS Research

Các hệ thống lưu trữ từ tính chứa nhiều terabyte dữ liệu đòi hỏi các cơ chế định vị chính xác được kích hoạt bởi nam châm vĩnh cửu đất hiếm. Một trung tâm dữ liệu siêu quy mô với 100.000 máy chủ sẽ chứa khoảng 5-15 tấn neodymium chỉ riêng trong các hệ thống làm mát, cho thấy quy mô của sự phụ thuộc vào vật liệu này.

Các mạng cáp quang kết nối các tải công việc AI phân tán phụ thuộc vào các bộ khuếch đại sợi quang pha tạp erbium (EDFAs) để truyền tín hiệu đường dài. Các bộ khuếch đại này cho phép tăng cường tín hiệu quang học mà không cần chuyển đổi điện, giúp bảo toàn tính toàn vẹn của tín hiệu trên hàng nghìn km. Hơn nữa, sự bùng nổ của các trung tâm dữ liệu AI thúc đẩy nhu cầu về đất hiếm trên nhiều ứng dụng công nghệ.

Các công nghệ hiển thị và hệ thống giám sát hiệu suất sử dụng các oxit europium, terbium và cerium làm chất lân quang. Những nguyên tố này tạo ra các bước sóng ánh sáng cụ thể với hiệu suất và độ tinh khiết màu sắc không gì sánh được, rất cần thiết cho việc đo lường mức tiêu thụ điện năng và giám sát hệ thống một cách chính xác trong môi trường trung tâm dữ liệu.

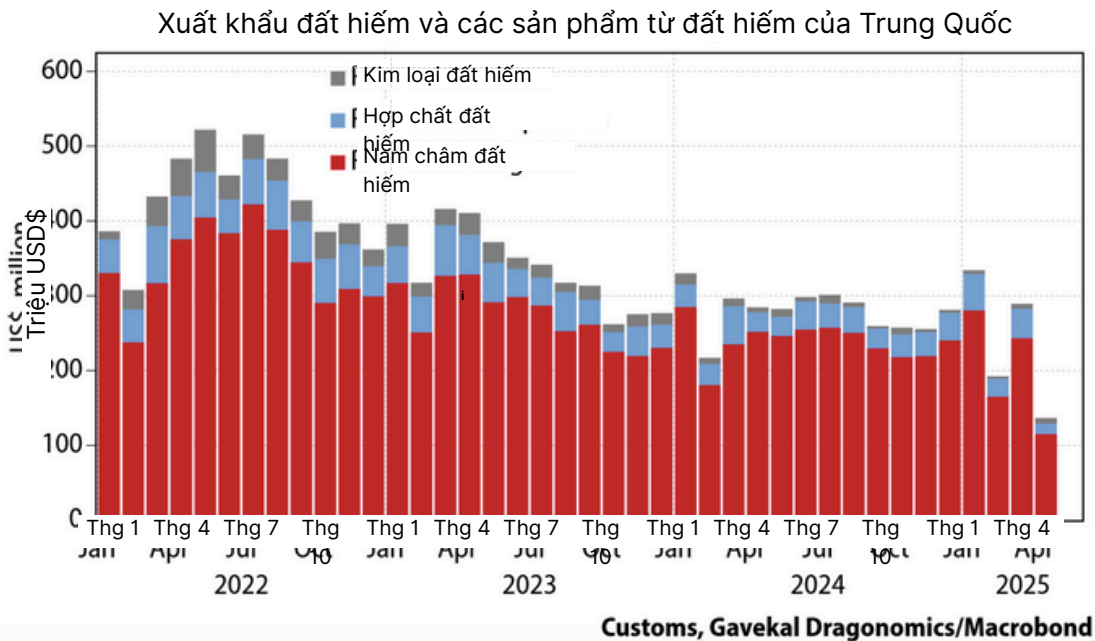
2. SỰ LIÊN HỆ GIỮA CÁC KHOÁNG SẢN ĐẤT HIẾM VỚI SẢN XUẤT NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO, TRÍ TUỆ NHÂN TẠO VÀ RỦI RO ĐỊA CHÍNH TRỊ

Các khoáng sản đất hiếm đóng vai trò then chốt trong việc thúc đẩy những công nghệ làm nền tảng cho cả hệ thống **năng lượng tái tạo** lẫn **trí tuệ nhân tạo (AI)**. Những nguyên tố này là thành phần thiết yếu trong **tuabin gió, pin xe điện** và **các vi mạch bán dẫn** tiên tiến — những cấu phần vật chất tạo nên nền tảng cho năng lượng xanh và đổi mới kỹ thuật số. Khi các nền kinh tế trên toàn cầu đẩy nhanh quá trình chuyển đổi sang năng lượng bền vững và tự động hóa thông minh, nhu cầu về đất hiếm tăng vọt, kéo theo các mối phụ thuộc mới và rủi ro chiến lược. Việc khai thác và chế biến đất hiếm tập trung chủ yếu ở một số ít quốc gia, đặc biệt là Trung Quốc, đã làm gia tăng rủi ro địa chính trị, tác động đến chính sách thương mại, an ninh chuỗi cung ứng và quan hệ quốc tế. Do đó, việc hiểu rõ cách các nguồn tài nguyên đất hiếm làm nền tảng cho sản xuất năng lượng tái tạo và phát triển AI là chìa khóa để đánh giá sự cân bằng tổng thể giữa tiến bộ công nghệ, phát triển bền vững và quyền lực toàn cầu.

3. TỪ MỎ ĐẤT HIẾM ĐẾN THỐNG TRỊ AI: CUỘC ĐUA THẦM LẶNG CỦA CÁC CƯỜNG QUỐC

Giữa bối cảnh địa chính trị toàn cầu phức tạp và các yếu tố cung – cầu biến động, những chính sách then chốt của chính phủ đang định hình lại chuỗi cung ứng đất hiếm. Khi cả hoạt động khai thác lẫn tinh luyện hiện nay đều tập trung nặng tại Trung Quốc, Liên minh châu Âu (EU), Hoa Kỳ và các đối tác thương mại của họ đang tìm cách xây dựng các chuỗi cung ứng thay thế nhằm đa dạng hóa nguồn cung, cũng như đảm bảo an ninh và tính bền vững cho các khoáng sản thiết yếu này. Trong khi đó, Trung Quốc tìm cách củng cố vị thế thống trị trên thị trường, vốn mang lại đòn bẩy kinh tế và địa chính trị cho nước này. Chính phủ Trung Quốc gần đây đã tuyên bố sẽ tăng cường kiểm soát nghiêm ngặt đối với đất hiếm, từ khai thác cho đến xuất khẩu.

Xuất khẩu nam châm đất hiếm của Trung Quốc giảm mạnh trong tháng 4



Bảng 4: Theo dõi lượng xuất khẩu nam châm đất hiếm của Trung Quốc từ 2022-2025

Nguồn: Rare Earth and China - by TP Huang - TP's Substack

3. TỪ MỎ ĐẤT HIỂM ĐẾN THỐNG TRỊ AI: CUỘC ĐUA THẦM LẶNG CỦA CÁC CƯỜNG QUỐC

Quyền kiểm soát của Trung Quốc đối với chuỗi cung ứng đất hiếm trong cơ sở hạ tầng AI không chỉ dừng lại ở hoạt động khai thác đào bới hay tách chiết, họ đã xây dựng vị thế dẫn đầu của mình thông qua việc nghiên cứu miệt mài tất cả các bước trung gian, các giai đoạn tinh chế và xử lý quan trọng, biến quặng thô thành các nguyên tố có thể sử dụng cho mục đích thương mại. Đây là một quá trình liên tục học hỏi, nghiên cứu và tiến về phía trước.

#70%

công suất tinh chế nguyên tố đất hiếm toàn cầu, xử lý quặng từ nhiều nguồn quốc tế bao gồm Myanmar, Việt Nam và Thái Lan, bên cạnh các hoạt động khai thác khác đều do Trung Quốc kiểm soát

#30-40%

Là tỉ lệ công suất tinh chế vượt sản lượng khai thác của quốc gia này

Chính những con số trên đã định vị quốc gia này là nhà xử lý chính các loại quặng đất hiếm bất kể vị trí khai thác. Sự sắp xếp mang tính cấu trúc này tạo ra sự phụ thuộc cố hữu ngay cả đối với các quốc gia có hoạt động khai thác đáng kể, vì quặng thô đòi hỏi quá trình xử lý rất phức tạp để có thể thương mại hóa.

Sự khác biệt giữa công suất khai thác và công suất tinh chế tỏ ra rất quan trọng để hiểu được các lỗ hổng của chuỗi cung ứng. Mặc dù các quốc gia như Việt Nam và Myanmar sản xuất một lượng quặng đất hiếm đáng kể, nhưng những quốc gia này lại thiếu cơ sở hạ tầng tinh chế tích hợp. Do đó, việc xuất khẩu quặng sang Trung Quốc để xử lý tạo ra sự phụ thuộc vào chuỗi cung ứng mà không thể nhanh chóng đảo ngược chỉ bằng đầu tư.

Việc phát triển công suất tinh chế đòi hỏi từ 5-10 năm, từ khi cấp phép cho đến khi vận hành ổn định, bao gồm các quy trình thủy luyện phức tạp và các hệ thống ngăn chặn tác động môi trường đáng kể. Các quy định về môi trường ở các nước phương Tây làm tăng chi phí tinh chế một cách đáng kể so với các hoạt động của Trung Quốc, vốn trong lịch sử đã hoạt động theo các tiêu chuẩn ít nghiêm ngặt hơn”

Xuất khẩu nam châm đất hiếm của Trung Quốc phục hồi trong tháng 7



Tính đến ngày 20 tháng 8 năm 2025.

Nguồn: S&P Global Market Intelligence Global Trade Analytics Suite.

© 2025 S&P Global.

Bảng 5: Sau khi sụt giảm mạnh 50% vào tháng Tư, xuất khẩu nam châm đất hiếm của Trung Quốc đã chạm đáy ở mức **1.238 tấn** vào tháng 5, trước khi ổn định trở lại vào tháng 7/2025.

Nguồn: S&P Global Market Intelligence

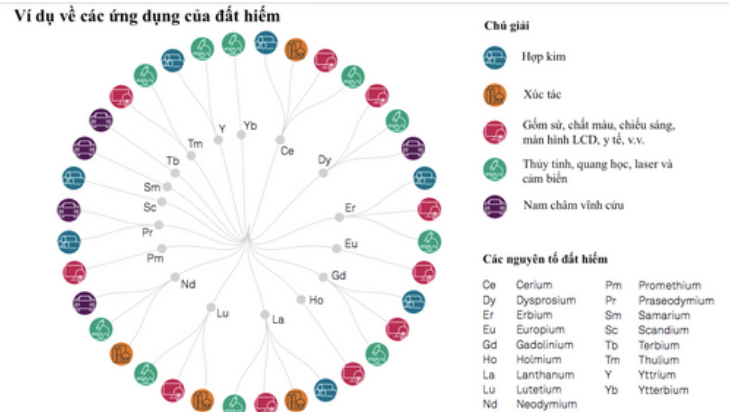
Trung Quốc đã khai thác vị thế thống trị của mình trong ngành đất hiếm như một đòn bẩy chiến lược trong thương mại và căng thẳng địa chính trị. Bằng cách hạn chế xuất khẩu và siết chặt cấp phép đối với các nguyên tố thiết yếu như dysprosi, terbium hay nam châm đất hiếm — những vật liệu quan trọng cho xe điện, quốc phòng, điện tử và năng lượng sạch — Bắc Kinh cho thấy khả năng làm gián đoạn chuỗi cung ứng toàn cầu và dùng nó như “con bài mặc cả” với Mỹ, EU cùng nhiều quốc gia khác.

Theo IEA, Trung Quốc kiểm soát 80–90% công suất chế biến và tinh luyện nhiều khoáng sản trọng yếu như gali, gecmani, antimon và vonfram, biến mình thành mắt xích không thể thay thế của chuỗi công nghệ và năng lượng. Chính sức ép này buộc phương Tây phải đánh giá lại sự phụ thuộc vào thị trường toàn cầu tự do và quay lại với các chính sách công nghiệp đã bị lãng quên trong nhiều thập kỷ.

Hệ lụy hiện hữu khi các biện pháp hạn chế xuất khẩu của Trung Quốc làm đình trệ chuỗi cung ứng ô tô

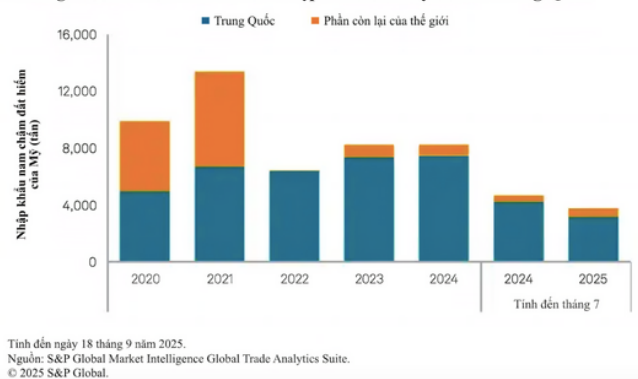
Công ty Ford Motor đã phải đóng cửa nhà máy của mình ở Chicago trong một tuần vào quý tháng Sáu do thiếu hụt nam châm đất hiếm. Nhưng Mỹ không phải là quốc gia duy nhất đối mặt với những khó khăn trong sản xuất ô tô do các hạn chế xuất khẩu của Trung Quốc. Nhà sản xuất ô tô lớn nhất Ấn Độ, Maruti Suzuki India Ltd., cũng phải đối mặt với những thách thức ngày càng tăng, mặc dù họ đã xoay sở để tránh phải đóng cửa dây chuyền sản xuất. Việc Trung Quốc đột ngột thắt chặt xuất khẩu đã dẫn đến sự chậm trễ trong việc thu mua và làm tăng chi phí, thúc đẩy công ty phải khám phá các chiến lược tìm nguồn cung ứng thay thế và các sản phẩm thay thế trong nước. Các nhà sản xuất ô tô châu Âu, vốn đã chịu áp lực phải đáp ứng các mục tiêu về khí hậu và các mục tiêu điện khí hóa, đã phải đối mặt với tình trạng tắc nghẽn chuỗi cung ứng ngay lập tức. Các biện pháp hạn chế đã dẫn đến sự chậm trễ trong việc giao nhận linh kiện, làm tăng chi phí và buộc các nhà sản xuất phải thu hẹp lịch trình sản xuất. Ủy ban châu Âu đã mô tả tình hình này là đáng báo động, đặc biệt đối với các nhà sản xuất ô tô và nhà sản xuất thiết bị gia dụng, đồng thời kêu gọi Bắc Kinh nới lỏng các thủ tục cấp phép

“AI không còn là cuộc chơi của Thung lũng Silicon. AI đang trở thành vũ khí kinh tế mới, quốc gia nào kiểm soát được dữ liệu, chip và đất hiếm... thì có thể kiểm soát được tài sản tài chính và tương lai”.



Ảnh 7: Mô tả ứng dụng của đất hiếm
Source: S&P Global Commodity Insights. SHS Research

Khoảng 90% nam châm đất hiếm nhập khẩu của Mỹ đến từ Trung Quốc



Ảnh 8: Khoảng 90% lượng nam châm đất hiếm nhập khẩu của Mỹ là từ Trung Quốc.
Nguồn: S&P Global Market Intelligence

Sự phụ thuộc quá lớn vào một nguồn cung duy nhất (90% từ Trung Quốc) cho thấy sự yếu thế chiến lược nghiêm trọng của Mỹ và các đồng minh như Châu Âu. Trong khi Trung Quốc đã làm chủ toàn bộ chuỗi giá trị từ tinh chế đến sản xuất nam châm hiệu suất cao, thì Mỹ và Châu Âu vẫn đang ở giai đoạn đầu của việc tái thiết năng lực sản xuất, khiến họ dễ bị tổn thương trước các biện pháp kiểm soát xuất khẩu của Bắc Kinh, như đã thấy qua sự gián đoạn chuỗi cung ứng ô tô gần đây. Những nam châm này là linh kiện tối quan trọng trong các động cơ điện được sử dụng trong xe điện (EV) và xe hybrid. Sự chênh lệch này không chỉ là vấn đề thương mại mà còn là rủi ro an ninh quốc gia đối với các công nghệ quốc phòng và năng lượng sạch. Sự thống trị của Trung Quốc đại diện cho một lỗ hổng chiến lược đối với sự phát triển công nghệ của phương Tây, chứ không phải là một tình trạng thị trường tạm thời.

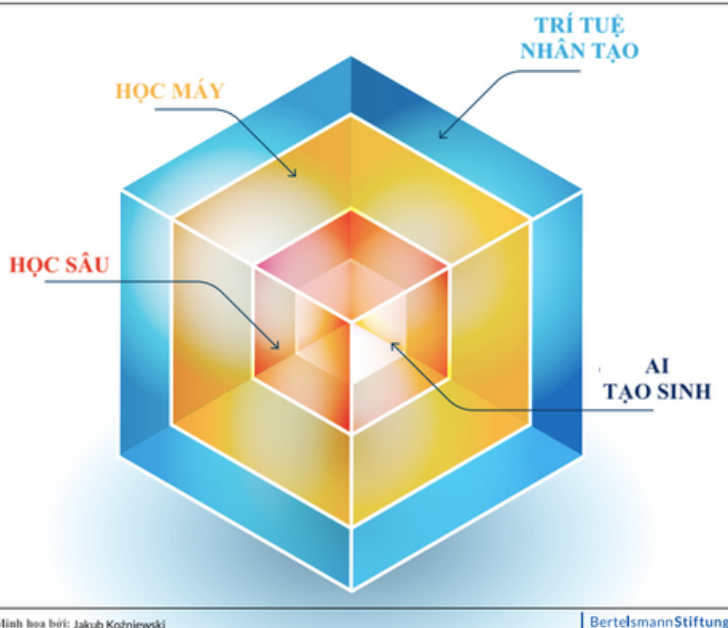
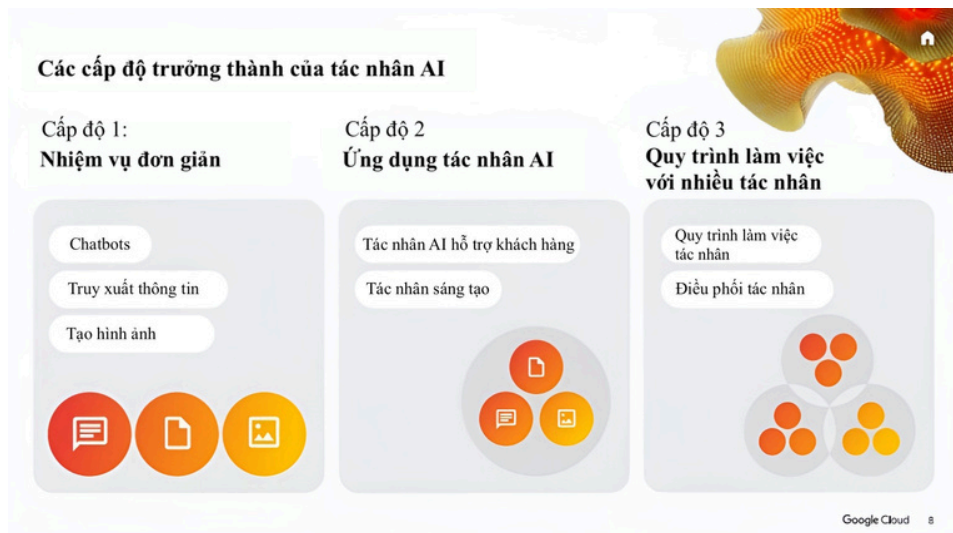
CHƯƠNG 3

AI NHƯ MỘT LỚP
“TÀI SẢN HIẾM”

1. CÁCH THỨC TRÍ TUỆ NHÂN TẠO HOẠT ĐỘNG

Trí tuệ nhân tạo (AI) là công nghệ cho phép máy tính và các thiết bị mô phỏng các khả năng của con người, như học hỏi, suy nghĩ, tìm hiểu, giải quyết vấn đề, ra quyết định, ... Các ứng dụng và thiết bị được trang bị AI có khả năng nhận biết đối tượng. Chúng có thể hiểu và phản hồi ngôn ngữ của con người, cũng có thể học hỏi từ thông tin mới và rút kinh nghiệm, đồng thời đưa ra các đề xuất chi tiết cho người dùng, thậm chí hành động độc lập, thay thế con người trong cách thức vận hành (robot lau dọn nhà, khóa cửa tự động, xe tự lái, ...).

Ảnh 9: mô tả sự trưởng thành của trí tuệ nhân tạo qua các cấp
Nguồn: Google Cloud



Ảnh 10: Mô tả **AI tạo sinh** là một dạng của **Học Sâu**, **Học Sâu** là một dạng của **Học Máy**, **Học Máy** là nhánh quan trọng của **Trí tuệ nhân tạo AI**

Nguồn: Jakub Kozniowski, Bertelsmann Stiftung, Open Future

Vào năm 2024, các nhà nghiên cứu AI, các chuyên gia đã tập trung vào bước đột phá trong **AI tạo sinh** (Generative AI), một công nghệ có thể tạo ra các văn bản, hình ảnh, video và nội dung khác nhau mang tính sáng tạo. Để hiểu đầy đủ về **AI tạo sinh**, chúng ta cần nắm vững các công nghệ nền tảng mà xây nên nó, bao gồm: **học máy (Machine Learning)** và **học sâu (Deep Learning)**

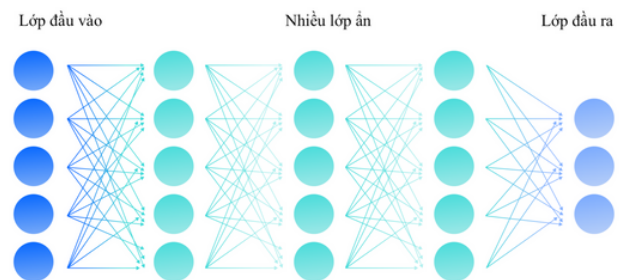
1. CÁCH THỨC TRÍ TUỆ NHÂN TẠO HOẠT ĐỘNG

Học máy (Machine Learning) là trọng tâm của trí tuệ nhân tạo (AI) hiện đại. Nó đề cập đến việc phát triển các chương trình máy tính có khả năng học hỏi và rút ra suy luận từ dữ liệu mà không cần được lập trình một cách tường minh cho từng nhiệm vụ cụ thể. Nói cách khác, học máy tập trung vào việc xây dựng các mô hình thống kê có thể “học” từ dữ liệu thay vì chỉ làm theo các chỉ dẫn được lập trình sẵn. Có rất nhiều kỹ thuật và thuật toán học máy khác nhau, chẳng hạn như hồi quy tuyến tính (linear regression), hồi quy logistic (logistic regression), cây quyết định (decision trees), rừng ngẫu nhiên (random forest), máy vector hỗ trợ (support vector machines – SVMs), k-láng giềng gần nhất (k-nearest neighbors – KNN), phân cụm (clustering) và nhiều phương pháp khác. Mỗi kỹ thuật đều có ưu điểm riêng và phù hợp với những loại vấn đề cũng như đặc điểm dữ liệu khác nhau.

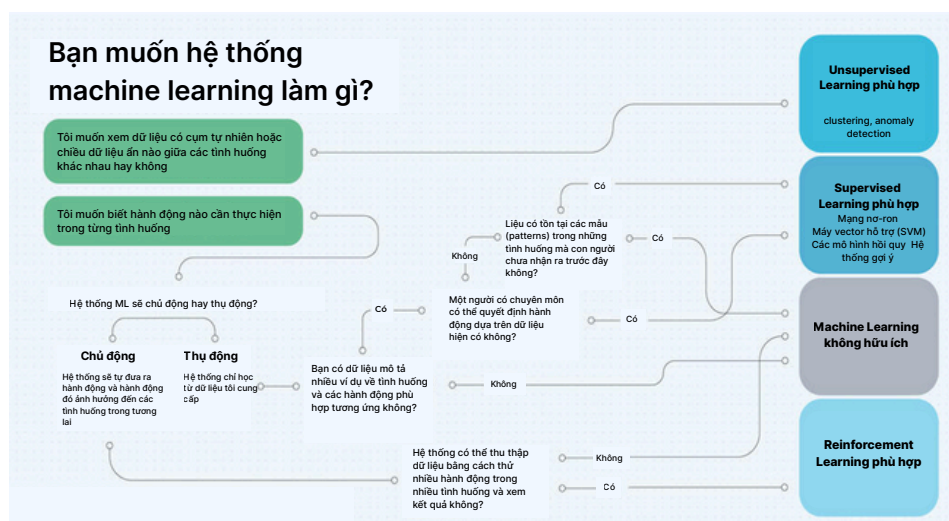
Học sâu (Deep Learning): là một tập hợp con của học máy, sử dụng các mạng nơ-ron nhân tạo với nhiều tầng, do vậy nó có tên “Deep-Sâu” nhằm mô phỏng sát hơn khả năng ra quyết định phức tạp của não người. Mạng nơ-ron sâu bao gồm **1 tầng đầu vào**, ít nhất **3 tầng ẩn** nhưng hay được gọi là hàng trăm tầng, **1 tầng đầu ra**; điều này thực sự khác biệt với các mô hình học máy cổ điển chỉ có **1 hoặc 2 tầng ẩn**. Vì học sâu không đòi hỏi sự can thiệp của con người, nó cho phép học máy vận hành ở quy mô khổng lồ. Học sâu đặc biệt hiệu quả trong việc xử lý các **dữ liệu phi cấu trúc** như văn bản hoặc hình ảnh, khiến nó trở nên phổ biến trong các lĩnh vực như xử lý **ngôn ngữ tự nhiên**, **thị giác máy tính** và các nhiệm vụ khác đòi hỏi nhận diện nhanh chóng và chính xác các mẫu pattern trong lượng dữ liệu lớn. Hiện nay, hầu hết các ứng dụng trí tuệ nhận tạo AI hoặc AI tạo sinh trong đời sống, đều được vận hành bởi 1 dạng học sâu nào đó.



Ảnh 11: Sơ đồ quy trình Học máy
Nguồn: gptechblog.com



Ảnh 12: Minh họa các mạng nơ-ron nhân tạo với nhiều tầng
Nguồn: ibm.com

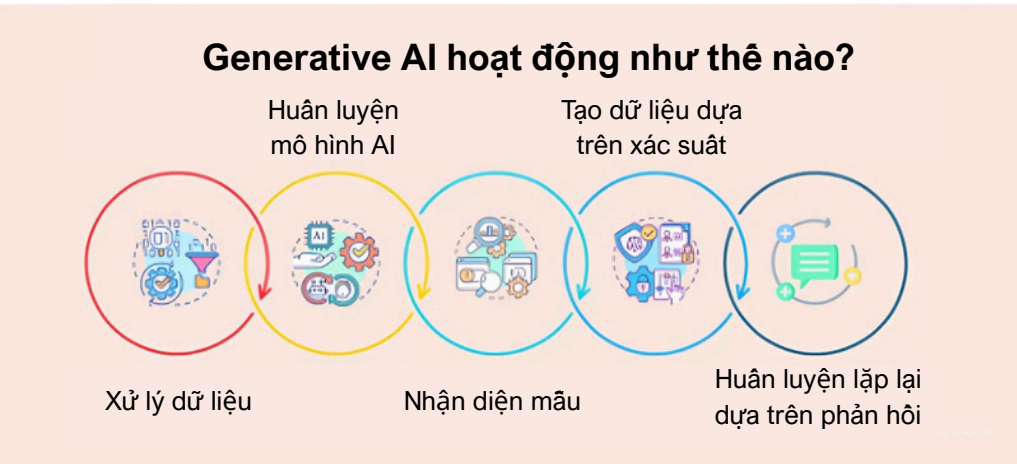


Ảnh 13: Sơ đồ quyết định giúp người đọc xác định loại học máy nào phù hợp với mục tiêu tìm kiếm
Nguồn: Thomas Malone | MIT Sloan

1. CÁCH THỨC TRÍ TUỆ NHÂN TẠO HOẠT ĐỘNG

AI tạo sinh (Generative AI): là một nhánh của trí tuệ nhân tạo, AI tạo sinh đề cập đến việc ứng dụng các kỹ thuật học sâu để xây dựng các mô hình mà, khi được cung cấp một đầu vào (có thể là một lời nhắc bằng ngôn ngữ tự nhiên) sẽ tạo ra các đầu ra mới lạ như văn bản, hình ảnh, âm thanh hoặc mã, mà không cần được lập trình rõ ràng cho từng nhiệm vụ dựa trên yêu cầu hoặc gợi ý prompt từ người dùng. Các mô hình tạo sinh thực ra đã được sử dụng trong thống kê từ nhiều năm trước để phân tích dữ liệu số. Tuy nhiên, trong thập kỷ qua, chúng đã phát triển để phân tích và tạo ra các loại dữ liệu phức tạp hơn. Cách AI tạo sinh hoạt động theo 3 giai đoạn như sau:

- Huấn luyện: thiết lập một mô hình nền tảng
- Tinh chỉnh: điều chỉnh, thay đổi để mô hình đó có thể phù hợp cho từng hoàn cảnh cụ thể
- Tạo nội dung, đánh giá, tinh chỉnh (nếu cần): cải thiện độ chính xác tối đa cho mỗi mô hình



Ảnh 14: Cách thức AI tạo sinh hoạt động
Nguồn: cyaniclab.com

Ảnh 15: AI được đơn giản hóa là một chuỗi các khái niệm lồng nhau hoặc phát sinh đã xuất hiện trong suốt hơn 70 năm qua
Nguồn: ibm.com

1950's	Trí tuệ nhân tạo (AI) <i>Trí tuệ của con người được thể hiện bởi máy móc</i>
1980's	Học máy <i>Hệ thống AI học từ dữ liệu lịch sử</i>
2010's	Học sâu <i>Mô hình học máy mô phỏng chức năng của não bộ con người</i>
2020's	Trí tuệ nhân tạo tạo sinh (Gen AI) <i>Mô hình học sâu (mô hình nền tảng) tạo ra nội dung gốc</i>

Tóm lại, với trí tuệ nhân tạo AI với nền tảng học máy và học sâu, đã chứng minh được tác dụng đa nhiệm vượt trội không chỉ dừng lại ở việc mô phỏng một khả năng đơn lẻ của con người mà còn tích hợp và thực hiện đồng thời nhiều chức năng phức tạp. Từ khả năng nhận biết đối tượng, xử lý ngôn ngữ tự nhiên để tương tác với người dùng, đến việc học hỏi liên tục từ dữ liệu mới để rút kinh nghiệm và đưa ra các quyết định độc lập, đã khiến AI trở thành công cụ vô cùng đặc lực, từ đó nâng cao năng suất, hiệu quả và đổi mới sáng tạo trong công việc và cuộc sống. Tuy nhiên, với tầm quan trọng và sự phức tạp đó, AI không chỉ đơn giản là một công nghệ để sử dụng mà còn là **một tài sản quý hiếm**, đòi hỏi sự đầu tư nghiên cứu lớn về dữ liệu, công nghệ, nhân lực để phát triển hơn nữa. Điều này đặt ra câu hỏi quan trọng:” Liệu AI có thực sự xứng đáng để đầu tư?” Những nội dung tiếp theo sẽ phân tích sâu hơn về các loại mô hình trí tuệ nhân tạo; lý do vì sao AI được xem là tài sản hiếm và sáng tỏ giá trị đầu tư của nó trong bối cảnh cạnh tranh và chuyển đổi số toàn cầu hiện nay.

2. PHÂN LOẠI CÁC MÔ HÌNH TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

Thực tế, AI là một dải rộng các khả năng được phân chia thành ba cấp độ: AI Truyền Thống chuyên trách phân tích và dự đoán dựa trên dữ liệu lịch sử (như dự báo bán hàng); AI Tạo Sinh (Generative AI) đột phá với khả năng sáng tạo nội dung hoàn toàn mới (văn bản, mã code, hình ảnh), mở ra kỷ nguyên tăng cường năng suất; và đỉnh cao hiện tại là AI Tác Tử (Agentic AI), có khả năng tự chủ thực thi các hành động phức tạp, điều phối công cụ và tự động hóa toàn bộ quy trình kinh doanh đa bước mà không cần can thiệp liên tục.



Ảnh 16: Phân loại các mô hình trí tuệ nhân tạo AI hiện nay

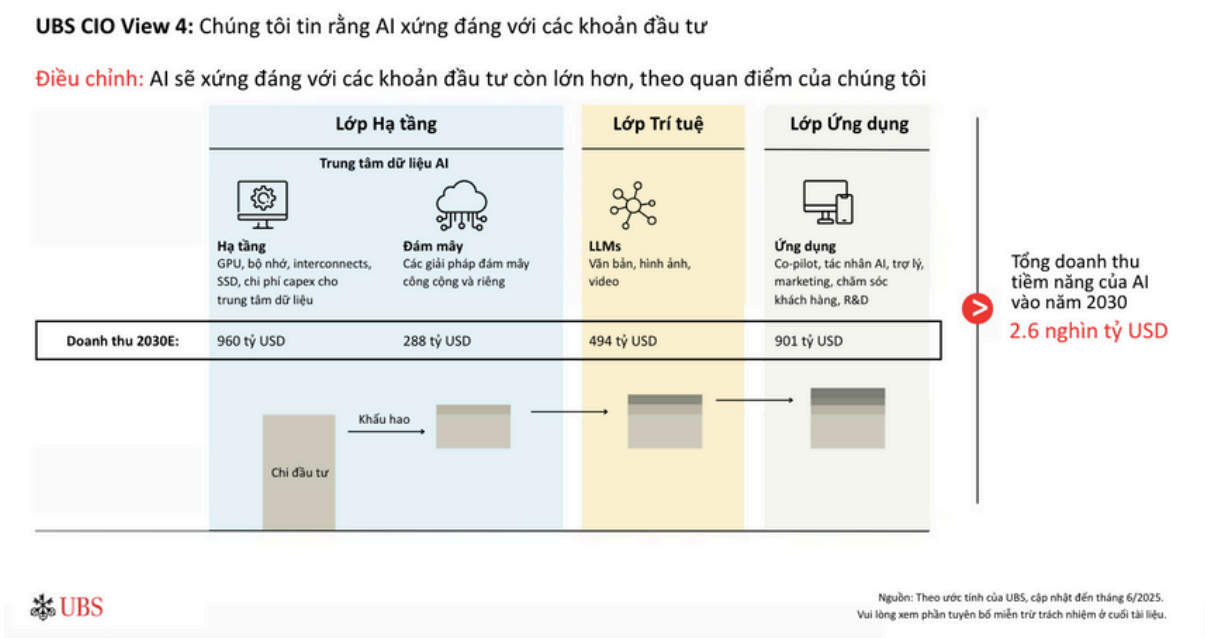
Nguồn: Alex Barády – Founder ENDGAME

Sự khác biệt về khả năng dẫn đến chênh lệch lớn về lợi ích kinh doanh. Nếu AI Truyền Thống chỉ dừng lại ở việc tự động hóa các tác vụ đơn giản và cung cấp thông tin chi tiết để hỗ trợ quyết định, thì Generative AI lại mang đến một khả năng tăng cường tác vụ vượt trội, giúp doanh nghiệp đạt được tốc độ đầu ra (output velocity) đáng kinh ngạc thông qua việc sáng tạo nội dung và ý tưởng. Chính khả năng này đã đưa Generative AI trở thành tâm điểm của mọi chiến lược đầu tư công nghệ hiện nay.

3. TÀI SẢN HIỂM VÀ GIÁ TRỊ ĐẦU TƯ

3.1 Lớp tài sản chiến lược và khan hiếm

Trong bối cảnh kinh tế toàn cầu đang thay đổi nhanh chóng, trí tuệ nhân tạo AI không chỉ là một đột phá công nghệ mà còn đang nổi lên như một lớp **tài sản chiến lược và khan hiếm**. Nó thể hiện niềm tin vào khả năng sâu sắc của AI trong việc tái định hình nền kinh tế, nâng cao năng suất và tạo ra các thị trường hoàn toàn mới. Các nhà đầu tư ngày càng nhìn xa hơn các chỉ số truyền thống, nhận ra rằng đổi mới dựa trên AI có thể mở ra hiệu quả chưa từng có và nguồn doanh thu mới. Việc coi AI là một loại tài sản hiếm không chỉ dựa trên tiềm năng lợi nhuận khổng lồ mà còn xuất phát từ những yếu tố cốt lõi, khó sao chép đã tạo nên nó.



Ảnh 17: Dự báo tổng tiềm năng doanh thu AI tiềm năng, sẽ đạt mức 2,6 nghìn tỷ USD vào năm 2030
Nguồn: UBS

Phân tích chi tiết các lớp:

- Lớp nền tảng (Enabling Layer): đây là lớp có doanh thu lớn nhất, chiếm gần một nửa (48%) tổng tiềm năng cả thị trường. Lớp này tập trung vào việc xây dựng và duy trì các trung tâm dữ liệu AI
 - Cơ sở hạ tầng:** Với 960 tỷ USD, đây là phân khúc lớn nhất, bao gồm chi phí vốn Capex cho GPU, bộ nhớ, kết nối, SSD và các chi phí trung tâm dữ liệu khác. Đồng thời minh họa mối quan hệ giữa **Chi phí vốn** và **Chi phí Khấu hao**, chi phí đầu tư ban đầu rất lớn sẽ được chuyển hóa thành tài sản theo thời gian.
 - Điện toán đám mây:** Với 288 tỷ USD, bao gồm các giải pháp đám mây công và riêng tư, cung cấp khả năng truy cập linh hoạt và mở rộng cho các tài nguyên AI
- Lớp ứng dụng: Lớp này đứng thứ hai về doanh thu với 901 tỷ USD (chiếm 34.6%). Đây là nơi giá trị được tạo ra trực tiếp cho người dùng cuối thông qua các sản phẩm như Co-pilots, Agents, Assistants và các ứng dụng trong marketing, dịch vụ khách hàng, nghiên cứu & phát triển. Sự tăng trưởng mạnh mẽ của lớp này cho thấy sự chuyển đổi của AI từ công nghệ nền tảng sang giải pháp được thương mại hóa.

Biểu đồ của UBS CIO View cho thấy một cái nhìn lạc quan và có cấu trúc về thị trường AI. Nó nhấn mạnh rằng tiềm năng doanh thu khổng lồ được phân bổ xuyên suốt chuỗi giá trị, từ đầu tư cơ sở hạ tầng tốn kém (enabling layer) đến việc thương mại hóa các mô hình thông minh (application layer). Điều này càng thêm củng cố quan điểm của UBS rằng AI không chỉ là một khoản đầu tư xứng đáng mà còn là một lĩnh vực đòi hỏi “các khoản đầu tư lớn hơn nữa” để khai thác hết tiềm năng tăng trưởng.

3. TÀI SẢN HIỂM VÀ GIÁ TRỊ ĐẦU TƯ

3.2 Làm gì để đầu tư vào AI?

Thuật ngữ “**đầu tư AI**” ngày càng được chú ý khi trí tuệ nhân tạo chuyển từ khái niệm lý thuyết sang ứng dụng thực tiễn và thương mại hóa. Đầu tư AI là việc bỏ vốn vào các công ty, công nghệ hay dự án liên quan đến trí tuệ nhân tạo, với kỳ vọng đem lại lợi nhuận trong tương lai. Cuộc cách mạng Trí tuệ Nhân tạo đang mở ra vô số cơ hội đầu tư, trải dài trên toàn bộ hệ sinh thái công nghệ và lan tỏa ra các ngành kinh tế khác. Để có một chiến lược đầu tư hiệu quả, việc phân loại các cơ hội này một cách hệ thống là vô cùng cần thiết.

Thực tế, có rất nhiều cách để đầu tư vào trí tuệ nhân tạo:

Đầu tư Trực tiếp: Đây là hình thức đầu tư mà nhà đầu tư chủ động lựa chọn và rót vốn vào một công ty cụ thể, dựa trên vai trò cốt lõi của công ty đó trong chuỗi giá trị của ngành AI. Phương pháp này đòi hỏi sự am hiểu sâu sắc về công nghệ và doanh nghiệp. Chuỗi giá trị này được phân thành ba lớp phụ thuộc lẫn nhau:

- **Lớp Cơ sở hạ tầng (Infrastructure Layer):** Đây là lớp nền tảng vật lý và kỹ thuật số, được ví như "xương sống" của toàn bộ ngành AI. Nếu không có lớp này, việc huấn luyện và vận hành các mô hình AI là bất khả thi. Đây là nơi tạo ra năng lực tính toán và lưu trữ.

Các loại hình đầu tư:

- Phần cứng Tính toán: Đầu tư vào các công ty thiết kế, sản xuất chip chuyên dụng (GPU, TPU) và các hệ thống máy chủ hiệu năng cao. Ví dụ tiêu biểu là Nvidia, AMD.
- Trung tâm Dữ liệu & Đám mây: Đầu tư vào các nhà cung cấp dịch vụ điện toán đám mây hoặc các quỹ tín thác bất động sản chuyên về trung tâm dữ liệu. Ví dụ: Amazon (AWS), Microsoft (Azure), Equinix.

- **Lớp Nền tảng & Mô hình (Platform & Model Layer):** Nằm giữa hạ tầng và ứng dụng, lớp này cung cấp "bộ não" là các mô hình AI và "hộp công cụ" là các nền tảng phát triển. Đây là nơi trí thông minh nhân tạo được tạo ra, đồng thời các công cụ để khai thác nó được cung cấp cho các nhà phát triển.

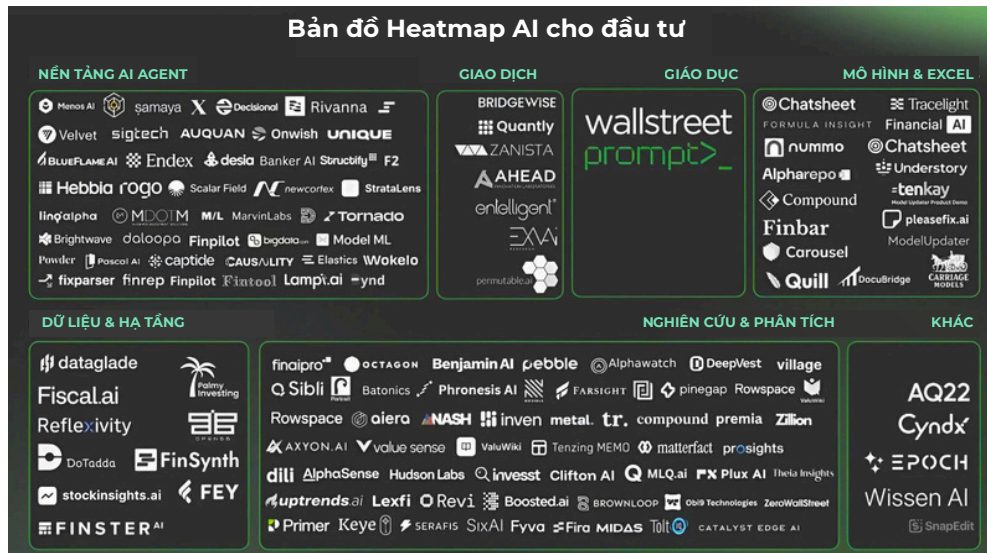
Các loại hình đầu tư:

- Phát triển Mô hình Nền tảng: Đầu tư vào các công ty tiên phong nghiên cứu và phát triển các **mô hình ngôn ngữ lớn** hoặc **AI tạo sinh**. Ví dụ: Alphabet (công ty mẹ của Google DeepMind), Microsoft (nhà đầu tư chiến lược của OpenAI).
- Nền tảng dữ liệu & quản lý vòng đời mô hình AI: Đầu tư vào các công ty chuyên cung cấp nền tảng này. Ví dụ: Snowflake (nền tảng quản lý dữ liệu đám mây), Databricks (nền tảng QL DL & AI), Palantir (công ty phân tích dữ liệu).

- **Lớp Ứng dụng (Application Layer):** Đây là lớp trên cùng của chuỗi giá trị, nơi AI được tích hợp vào các sản phẩm, dịch vụ cụ thể để giải quyết bài toán thực tế cho người dùng cuối (doanh nghiệp hoặc cá nhân). Đây là lớp mà giá trị của AI được thể hiện rõ ràng nhất

Các loại hình đầu tư:

- Ứng dụng cho Doanh nghiệp (B2B): Đầu tư vào các công ty phần mềm dịch vụ (SaaS) tích hợp AI để tối ưu hóa hoạt động kinh doanh. Ví dụ: Salesforce, Adobe, CrowdStrike.
- Ứng dụng cho Người tiêu dùng (B2C): Đầu tư vào các công ty có sản phẩm tích hợp AI hướng đến người dùng cuối. Ví dụ: Tesla (xe tự lái), Meta (công ty truyền thông xã hội).



Ảnh 18: Minh họa bản đồ Heatmap AI cho đầu tư
Nguồn: Dave Wang

3. TÀI SẢN HIỂM VÀ GIÁ TRỊ ĐẦU TƯ

3.2 Làm gì để đầu tư vào AI?

Đầu tư Gián tiếp (Indirect Investment): Đây là hình thức đầu tư dành cho những ai muốn hưởng lợi từ sự tăng trưởng của AI mà không cần chọn lựa từng công ty riêng lẻ. Phương pháp này tập trung vào việc đa dạng hóa danh mục thông qua việc đầu tư vào một "rổ" tài sản hoặc các lĩnh vực được hưởng lợi rộng hơn.

- Đầu tư vào các "Rổ" Cổ phiếu AI (AI-Thematic Baskets): Đây là cách tiếp cận gián tiếp thuần túy nhất, đầu tư vào một danh mục đã được tập hợp sẵn gồm các công ty cốt lõi trong ngành AI.

Các loại hình đầu tư:

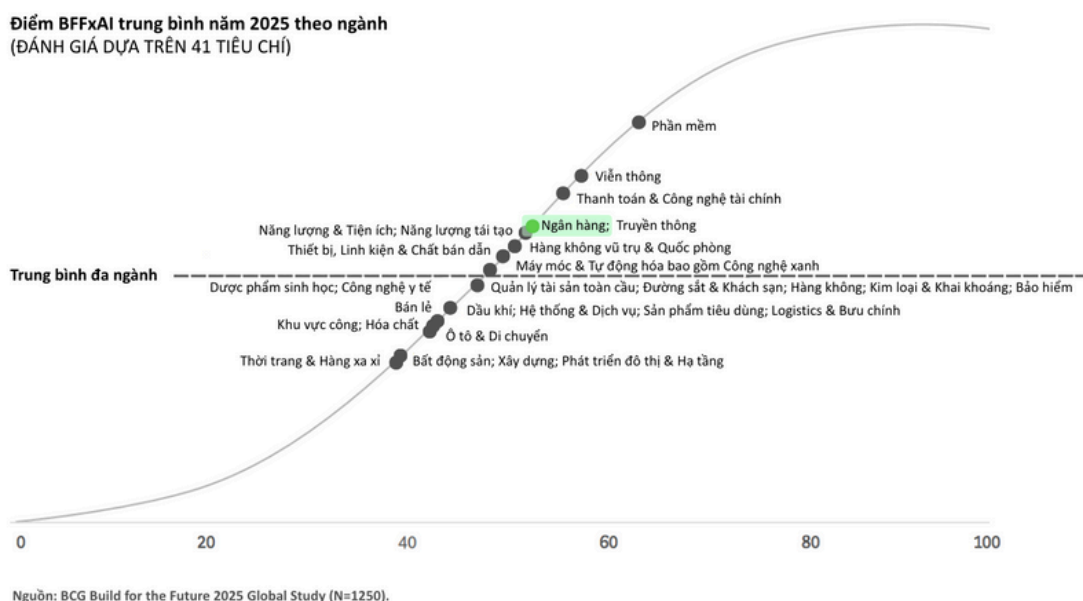
- Quỹ giao dịch hoán đổi (ETF): Mua chứng chỉ của các quỹ chuyên theo dõi chỉ số ngành liên quan đến robot và AI. Ví dụ: BOTZ, AIQ.
- Quỹ Đầu tư Mạo hiểm (Venture Capital Fund): Góp vốn vào các quỹ chuyên đầu tư vào các công ty khởi nghiệp AI ở giai đoạn đầu.
- Đầu tư vào các Ngành được AI "Tăng lực" (AI-Boosted Industries): Đầu tư vào các công ty dẫn đầu trong các ngành kinh tế truyền thống, nhưng đang sử dụng AI như một công cụ chiến lược để tạo ra lợi thế cạnh tranh, tối ưu hóa hiệu suất và gia tăng lợi nhuận.

Các loại hình đầu tư:

- Y tế & Dược phẩm: Các công ty công nghệ sinh học dùng AI để rút ngắn thời gian nghiên cứu thuốc.
- Tài chính: Các định chế tài chính lớn dùng AI để quản lý rủi ro và phát hiện gian lận.
- Bán lẻ & Sản xuất: Các tập đoàn lớn dùng AI để tự động hóa dây chuyền và tối ưu hóa chuỗi cung ứng.
- Đầu tư vào các Yếu tố Sản xuất & Hỗ trợ (Enabling Factors & Inputs): Đây là phương thức đầu tư gián tiếp ở phạm vi rộng nhất, tập trung vào các ngành cung cấp nguồn lực đầu vào thiết yếu cho toàn bộ cuộc cách mạng AI. Khi AI bùng nổ, nhu cầu đối với các nguồn lực này sẽ tăng vọt

Các loại hình đầu tư:

- Năng lượng & Điện: Các công ty sản xuất và truyền tải điện, do nhu cầu khổng lồ từ các trung tâm dữ liệu AI.
- Nguyên vật liệu Thô: Các công ty khai thác và cung ứng vật liệu cần thiết cho sản xuất chip bán dẫn.
- Bất động sản Công nghiệp: Các công ty sở hữu đất đai và cơ sở hạ tầng cho việc xây dựng trung tâm dữ liệu, nhà máy.



Ảnh 19: Nghiên cứu toàn cầu của BCG minh họa mức độ sẵn sàng và tiến bộ của các ngành trong việc tích hợp AI đến năm 2025

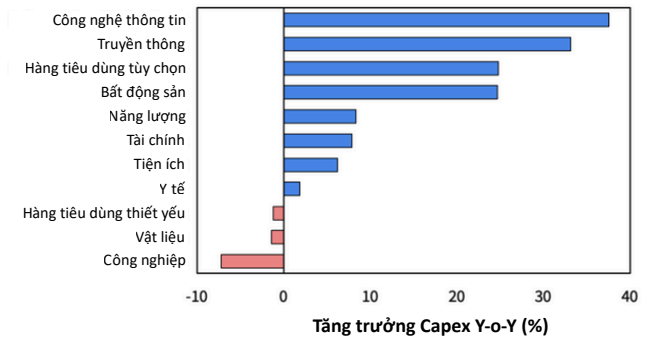
Nguồn: BCG

3. TÀI SẢN HIỂM VÀ GIÁ TRỊ ĐẦU TƯ

3.2 Làm gì để đầu tư vào AI?

Chúng ta có thể thấy rõ tác động của làn sóng chi tiêu ồ ạt từ nhóm M7, với tốc độ tăng trưởng chi tiêu vốn Capex đạt từ 25-40% ở các ngành mũi nhọn như công nghệ, truyền thông, tiêu dùng... Không chỉ dừng lại ở đó, hiệu ứng lan tỏa còn thể hiện ở các ngành hạ tầng cung ứng (điển hình là bất động sản, năng lượng, dịch vụ thiết yếu), các lĩnh vực này cũng tăng mạnh chi tiêu vốn để đáp ứng nhu cầu năng lượng và mặt bằng cho các trung tâm dữ liệu.

Tăng trưởng Capex theo từng ngành

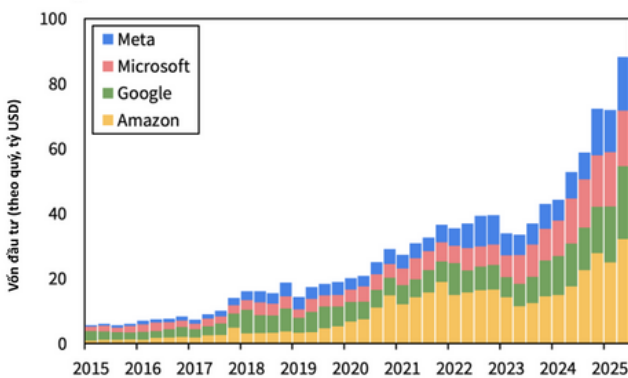


Nguồn: S&P, Sparkline. Bao gồm các cổ phiếu lớn nhất tại Mỹ, chiếm 99% tổng vốn hóa thị trường. Tính đến ngày 09/30/2025

Ảnh 20: Những kẻ chi tiêu hào phóng vì AI - Một số ngành mũi nhọn có tăng trưởng chi tiêu vốn nổi bật tại Mỹ (số liệu tính đến ngày 30/09/2025)

Nguồn: S&P, Sparkline Capital, SHS Research

Bùng nổ đầu tư AI



Nguồn: S&P, Sparkline. Từ Quý 1 năm 2015 đến Quý 2 năm 2025.

Ảnh 21: Bảng ước tính chi tiêu vốn của nhóm Magnificent 7 (M7) từ quý 1 2015 đến quý 2 2025 tiếp tục có hiệu suất vượt trội

Nguồn: S&P, Sparkline Capital, SHS Research



Source: S&P, Sparkline. Universe consists of top 100 U.S. stocks. As of 9/30/2025.

Ảnh 22: Minh họa cổ phiếu tiêu biểu có mức chi tiêu vốn rất lớn- phù hợp với xu hướng đầu tư vào hạ tầng AI và dữ liệu

Nguồn: S&P, Sparkline, SHS Research



“Đầu tư vào trí tuệ nhân tạo (AI) không còn là một lĩnh vực ngách; nó đã trở thành một trụ cột cơ bản trong các danh mục đầu tư tăng trưởng, phản ánh tác động sâu rộng mà AI sẽ mang lại cho mọi ngành công nghiệp trong thập kỷ tới”. Điều này nhấn mạnh sự chuyển dịch từ mối quan tâm mang tính đầu cơ sang một yêu cầu mang tính chiến lược đối với các nhà đầu tư.”

3. TÀI SẢN HIỂM VÀ GIÁ TRỊ ĐẦU TƯ

3.3 Hiệu quả đầu tư của AI Tạo sinh (Gen AI)

LỢI ÍCH KINH TẾ CỦA AI TẠO SINH

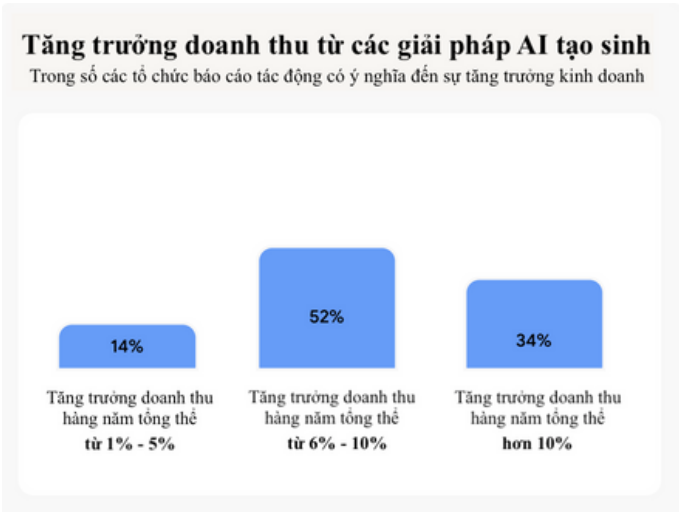
Để hiểu rõ những kết quả phổ biến nhất mà các tổ chức trải qua nhờ AI tạo sinh, cuộc khảo sát của chúng tôi đã hỏi về một loạt lợi ích kinh doanh. Những lợi ích này được sử dụng để đo lường sức khỏe của các sáng kiến chuyển đổi công nghệ và đóng vai trò là chỉ số dẫn đầu cho hiệu quả tài chính.

Bốn lợi ích chính đã nổi bật từ bộ dữ liệu toàn cầu, được cho là mang lại lợi ích tổng thể lớn nhất nhờ AI tạo sinh:



Ảnh 23: Lợi ích kinh tế của AI Tạo sinh
Nguồn: GG cloud, SHS Research

Doanh thu tăng: Việc gia tăng sử dụng Gen AI trong hoạt động sản xuất kinh doanh đang song hành với sự tăng trưởng doanh thu hàng năm đáng kể cho nhiều tổ chức. Trong số những doanh nghiệp được hỏi đang sử dụng Gen AI và nhận thấy doanh thu tăng, có đến 86% ước tính doanh thu của họ đã tăng từ 6% trở lên.



Ảnh 24: Doanh thu tăng trưởng từ việc doanh nghiệp sử dụng giải pháp Gen Ai
Nguồn: Google Cloud



Ảnh 25: Nghiên cứu của IDC về doanh thu AI tạo ra
Nguồn: BotsCrew, SHS Research

Theo nghiên cứu toàn cầu năm 2023 của IDC, với mỗi 1 USD doanh nghiệp đầu tư vào AI, họ thu về mức lợi nhuận trung bình 3,50 USD. Và 5% tổ chức trên toàn thế giới đang thu lợi nổi bật hơn, đạt mức trung bình 8 USD cho mỗi 1 USD chi ra.

CHƯƠNG 4

BỐI CẢNH AI TOÀN CẦU VÀ VỊ THẾ CỦA VIỆT NAM



1. CÁC LĨNH VỰC ỨNG DỤNG AI MŨI NHỌN TRÊN THẾ GIỚI



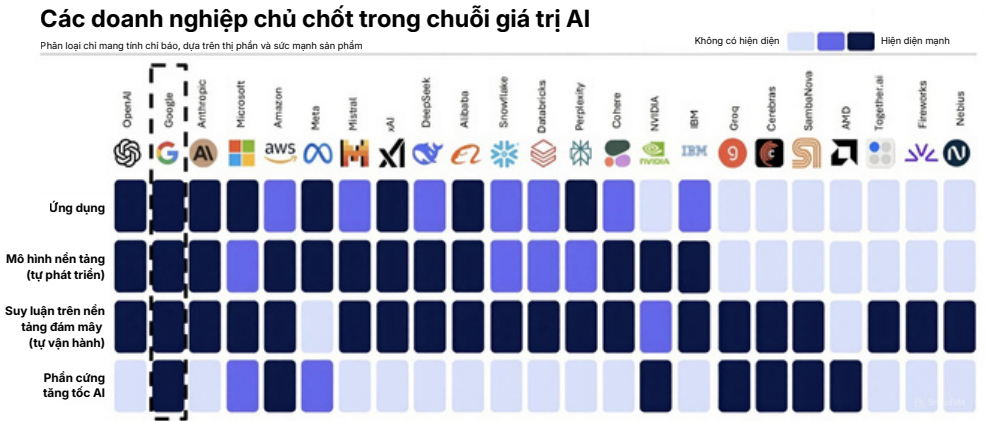
Ảnh 26: Top các AI Agent sử dụng theo ngành
Nguồn: Google Cloud

Case study 1: Cách mà Google tái định hình tương lai bằng AI

Google được thành lập dựa trên mục tiêu cốt lõi là “tổ chức thông tin của thế giới và làm cho nó trở nên dễ tiếp cận và hữu ích trên toàn cầu”, đồng thời luôn kiên định với nguyên tắc đơn giản: ‘Tập trung vào người dùng, mọi thứ khác sẽ theo sau’.

Ngày nay, với sự bùng nổ của AI, tầm nhìn này đang được mở rộng. AI đã hiện diện, AI ở khắp mọi nơi, và các giải pháp AI tiên tiến của Google đang được áp dụng rộng rãi, giúp các công ty hàng đầu, chính phủ, nhà nghiên cứu và các công ty khởi nghiệp trên toàn thế giới nâng cao đáng kể hiệu quả công việc của họ.

Các doanh nghiệp trong chuỗi giá trị AI có mức độ tích hợp theo chiều dọc khác nhau; Google tiếp tục nổi bật là hãng có mức độ tích hợp dọc lớn nhất — từ chip tăng tốc TPU đến tăng ứng dụng Gemini.



Ảnh 27: Google là nhân tố đứng đầu trong chuỗi giá trị AI
Nguồn: McKinsey, The AI Corner, SHS Research

Cách tiếp cận: dựa trên ba trụ cột: **nâng cao mô hình** (với dòng Gemini đa phương thức), **tích hợp sâu AI vào sản phẩm** (như Search, Gmail, Android để hỗ trợ trực quan), và **trao quyền cho nhà phát triển** (qua Vertex AI, Google AI Studio để xây dựng ứng dụng tự hành). Chiến lược này thể hiện sự phát triển từ hỗ trợ phản ứng sang các hệ thống AI chủ động, định hướng mục tiêu.

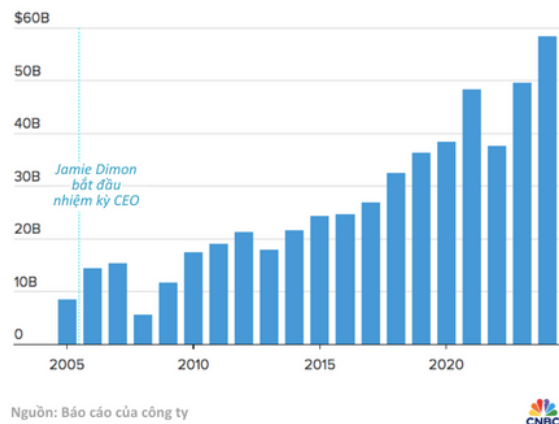
Việc triển khai AI của Google đã đạt được những kết quả đáng kể: Chế độ AI đã có mặt tại Mỹ, thay đổi trải nghiệm tìm kiếm. Gemini có hơn 400 triệu người dùng hoạt động hàng tháng, và AI Overviews tiếp cận 1,5 tỷ người dùng, thúc đẩy tăng trưởng hơn 10% trong các danh mục tìm kiếm. Tỷ lệ chấp nhận Gemini trong cộng đồng nhà phát triển tăng nhanh, với mức tăng gấp 5 lần về số lượng và 40 lần về mức sử dụng trên Vertex AI. Các công cụ tạo sinh như Veo 3 và Imagen 4 được đánh giá cao về tính chân thực và tiềm năng sáng tạo, cho thấy sự kết hợp chiến lược của AI đang thay đổi hành vi người dùng trên toàn hệ sinh thái Google.

Case study 2: JP Morgan Chase đã và đang cách mạng hóa ngành ngân hàng đầu tư bằng AI

Cách tiếp cận: Năm 2024, với ngân sách công nghệ lên đến 17 tỷ đô la và hơn 450 dự án ứng dụng trí tuệ nhân tạo đang phát triển, JPMC đang khai thác công nghệ AI sinh tạo, học máy và các mô hình ngôn ngữ lớn để đổi mới và nâng cao hoạt động ngân hàng.

Chiến lược AI của JPMC được xây dựng trên ba nguyên tắc: Thứ nhất: JPMC nhấn mạnh phương pháp học qua thực hành, khuyến khích nhân viên tương tác trực tiếp với các công cụ AI để quen với việc áp dụng vào công việc thường ngày. Thứ hai, việc đo lường tỉ suất hoàn vốn ROI vô cùng nghiêm ngặt, đảm bảo rằng mỗi sáng kiến AI đều phải trải qua thử nghiệm có kiểm soát trước khi triển khai. Thứ ba, JPMC đang đầu tư mạnh vào hiện đại hóa dữ liệu, đảm bảo cả dữ liệu có cấu trúc và phi cấu trúc đều sẵn sàng cho AI để hỗ trợ phân tích nâng cao và tự động hóa.

Lợi nhuận hằng năm của JPMorgan | 2005–2024
Thu nhập ròng hằng năm tăng gần 500% trong 20 năm.



Triển khai thực tế AI tại JPMG

AI Toàn Công ty (Bộ công cụ LLM - LLM Suite): Sâu trong trung tâm dữ liệu và các nhà cung cấp dịch vụ đám mây của JPMorgan Chase, một chương trình trí tuệ nhân tạo quan trọng cho tham vọng của ngân hàng này ngày càng trở nên mạnh mẽ hơn theo từng tuần. Chương trình có tên là LLM Suite, là một cổng kết nối được ngân hàng tạo ra nhằm khai thác các mô hình ngôn ngữ lớn từ những startup AI hàng đầu thế giới. Nếu dự án thành công, nó có thể tạo ra tác động sâu rộng đối với nhân viên, khách hàng và cổ đông của ngân hàng — thậm chí thay đổi bản chất của lao động doanh nghiệp.

AI trong Tư vấn Khách hàng & Quản lý Tài sản: JPMorgan Chase đã triển khai Coach AI, một công cụ tư vấn thời gian thực, cho phép các nhà quản lý tài sản nhanh chóng tiếp cận các nghiên cứu, xu hướng thị trường và các khuyến nghị đầu tư được cá nhân hóa bằng cách sử dụng NLP. Phương pháp tiếp cận chủ động này đã góp phần làm tăng 20% tổng doanh số (2023-2024) thông qua việc xác định các cơ hội tạo doanh thu và nâng cao sự hài lòng của khách hàng bằng các chiến lược được điều chỉnh riêng.

Kết quả: Tác động của các khoản đầu tư AI của JPMC là rõ ràng trên các chỉ số hiệu suất chính: cải thiện tốc độ tư vấn và tăng trưởng doanh số, giảm chi phí hoạt động. Việc áp dụng rộng rãi LLM Suite đã trao quyền cho nhân viên với khả năng truy cập tức thì vào thông tin quan trọng. Các hệ thống phòng chống gian lận đã mang lại khoản tiết kiệm chi phí đáng kể, củng cố khả năng quản lý rủi ro của ngân hàng. Tổng hợp lại, những tiến bộ này định vị JPMC ở tuyến đầu của đổi mới ngân hàng dựa trên AI.

Ảnh 28: Mô tả lợi nhuận ròng của JPMC từ 2005-2024
Nguồn: JPMC, CNBC, SHS Research

Phòng chống Gian lận & Quản lý Rủi ro: Các hệ thống phát hiện gian lận dựa trên AI của JPMC đã ngăn chặn 1,5 tỷ USD tổn thất bằng cách phân tích các giao dịch theo thời gian thực với độ chính xác 98%. Các mô hình học máy đánh giá các tín hiệu hành vi, trong khi NLP phát hiện các vụ lừa đảo thỏa hiệp email doanh nghiệp. Trong giám sát chống rửa tiền (AML), AI giảm 60% các cảnh báo sai bằng cách gắn cờ các mô hình đáng ngờ trong hàng triệu giao dịch hàng ngày. Ngân hàng tiếp tục đổi mới về bảo mật tài chính với mã hóa kháng lượng tử và dữ liệu tổng hợp.

Case study 3: Walmart hồi sinh thương hiệu một cách ngoạn mục nhờ AI?

Sự trở lại của một tượng đài

Thập niên 1980, kho hàng của Walmart là những không gian chật chội và ồn ào. Nhân viên phải kéo từng thùng hàng ra khỏi xe tải và phân loại thủ công. Trong khi Amazon sau này nổi lên như một cơn lốc với mô hình thương mại điện tử tiên phong, Walmart vẫn bám trụ vào hệ thống siêu thị truyền thống. Việc này khiến họ bỏ lỡ làn sóng online đầu tiên và đánh mất vị thế dẫn đầu vào tay kẻ đến sau. Tuy nhiên, lịch sử luôn dành cơ hội cho những ai sẵn sàng thay đổi, Walmart đã dồn lực tái cấu trúc toàn diện, đặt công nghệ làm trung tâm chiến lược, trong đó AI đóng vai trò nòng cốt. Nếu trước đây Amazon là người dẫn đầu khiến Walmart phải học hỏi thì giờ đây thế trận đang đảo ngược.



Cách tiếp cận

Chiến lược AI của Walmart được xây dựng trên bốn trụ cột chính. Thứ nhất, công ty sử dụng các mô hình AI theo ngành dọc, như mô hình ngôn ngữ lớn Wallaby được đào tạo riêng biệt để đáp ứng nhu cầu bán lẻ. Thứ hai, tập trung vào AI agentic, tức là các đại lý tự động đảm nhận các quy trình như hỗ trợ khách hàng và kiểm tra tồn kho. Thứ ba, khả năng mở rộng nhằm triển khai các giải pháp AI trên toàn bộ hoạt động toàn cầu của Walmart. Cuối cùng là cá nhân hóa dựa trên dữ liệu, tận dụng nguồn dữ liệu khách hàng lớn để cung cấp đề xuất phù hợp và nâng cao hiệu quả ra quyết định.

Triển khai thực tế

Walmart đã triển khai Sparky (trợ lý mua sắm) sử dụng AI tạo sinh, cung cấp đề xuất cá nhân, tổng hợp đánh giá và hỗ trợ đặt hàng lại. Nhân viên được hỗ trợ bởi trợ lý giọng nói Ask Sam để tìm sản phẩm, kiểm tra giá và hướng dẫn hiệu quả trong cửa hàng, trong khi chatbot AI xử lý các vấn đề cơ bản về đơn hàng và đổi trả, giúp giảm tải công việc. Walmart ứng dụng AI qua trợ lý Wally giúp thương nhân tự động hóa phân tích dữ liệu và dự báo tồn kho. AI cải thiện quản lý chuỗi cung ứng, tối ưu hóa giao hàng, tăng độ chính xác tồn kho và giảm thất thoát. Phòng chống trộm được tăng cường bởi thẻ RFID và camera AI tại các quầy tự thanh toán. Công ty cũng áp dụng AI trong huấn luyện phỏng vấn nhằm tăng tính công bằng và hiệu quả tuyển dụng.



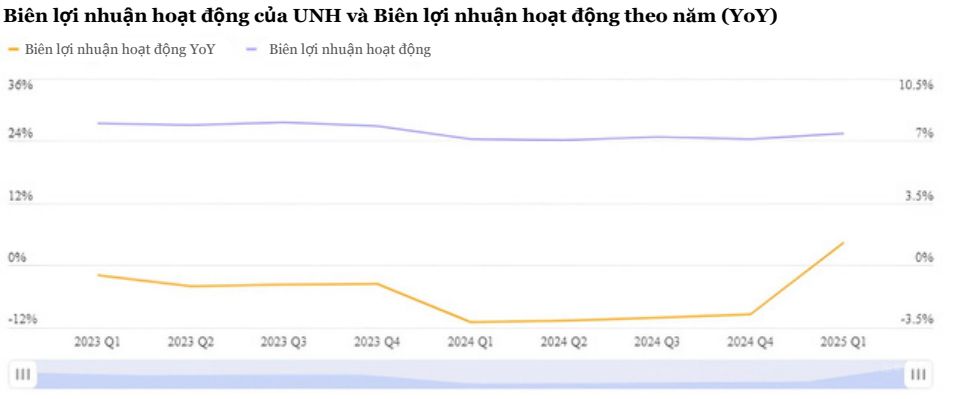
Ảnh 29: Mô tả chuyển đổi số của Walmart
Nguồn: OCD Management Consulting VN

Kết quả

Các sáng kiến AI này đã mang lại lợi ích rõ rệt: cải thiện trải nghiệm khách hàng qua đề xuất cá nhân hóa và chatbot hỗ trợ nhanh; rút ngắn 18 tuần thời gian sản xuất thời trang; tối ưu chuỗi cung ứng và nâng cao năng suất nhân viên với sự trợ giúp của Ask Sam và Wally. Dịch vụ giao hàng bằng drone đã hoàn thành hơn 150.000 chuyến và mở rộng ra các thành phố mới.

Case study 4: Cách UnitedHealth Group mở rộng quy mô AI trong hệ thống chăm sóc sức khỏe phức tạp

UnitedHealth Group (UHG), công ty xếp thứ tư trong danh sách Fortune 500, đang thực hiện một trong những cuộc chuyển đổi số đầy tham vọng nhất trong lĩnh vực chăm sóc sức khỏe. Với doanh thu gần 300 tỷ USD vào năm 2024 và phục vụ hơn 52 triệu khách hàng, UHG đang triển khai trí tuệ nhân tạo (AI) trên quy mô lớn nhằm giải quyết các vấn đề kém hiệu quả trong hoạt động bảo hiểm, cung cấp dịch vụ chăm sóc và vận hành nhà thuốc. Công ty hiện có 1.000 ứng dụng AI đang hoạt động, bao gồm xử lý yêu cầu bồi thường, phiên âm hồ sơ bệnh nhân, dịch vụ khách hàng, kỹ thuật phần mềm và hỗ trợ quyết định lâm sàng.



Biểu đồ cho thấy Biên lợi nhuận hoạt động so với cùng kỳ năm trước (YoY) của UNH đã phục hồi mạnh mẽ và chuyển sang mức tăng trưởng dương trong Q1/2025, phản ánh những lợi ích năng suất ban đầu từ việc triển khai AI.

Cách tiếp cận: được xây dựng dựa trên ba ưu tiên chính: Tương tác ưu tiên kỹ thuật số: Định hình lại cách bệnh nhân và nhà cung cấp dịch vụ tương tác với hệ thống chăm sóc sức khỏe thông qua các ứng dụng, chatbot và công cụ kiến thức được hỗ trợ bởi AI để đơn giản hóa các quy trình phức tạp; Hiệu quả vận hành: Triển khai AI để tự động hóa các tác vụ lặp đi lặp lại, tinh giản việc xét duyệt yêu cầu bồi thường, cải thiện độ chính xác của mã hóa và thanh toán, từ đó giảm gánh nặng hành chính cho cả bác sĩ lâm sàng và đội ngũ dịch vụ khách hàng; Quản trị có trách nhiệm: Đảm bảo mọi giải pháp AI đều trải qua quá trình đánh giá nghiêm ngặt về tính công bằng, an toàn và tuân thủ trước khi được triển khai trên quy mô lớn.

UnitedHealth Group (UHG) đang khẳng định tham vọng tái định nghĩa ngành chăm sóc sức khỏe thông qua Trí tuệ Nhân tạo (AI). Để đạt được điều này, UHG đã thiết lập các quan hệ đối tác chiến lược với các công ty công nghệ lớn như Google Health, Microsoft, IBM Watson Health và AWS trong giai đoạn 2024–2025. Mục tiêu của các quan hệ đối tác này là thúc đẩy những đột phá trong các lĩnh vực quan trọng sau:

- Phát hiện ung thư sớm
- Khám phá thuốc
- Phân tích dự đoán
- Phát triển hệ thống dữ liệu dựa trên đám mây

Kết quả đạt được từ Chiến lược AI của UHG

KHÁCH HÀNG

Giảm thời gian chờ đợi, cải thiện khả năng điều hướng các lựa chọn chăm sóc, và giải quyết dịch vụ nhanh hơn. 55 triệu người dùng hiện tương tác kỹ thuật số với các dịch vụ của UHG.

NHÀ CUNG CẤP DỊCH VỤ

Công cụ phiên âm và tài liệu AI giải phóng thời gian, cho phép bác sĩ lâm sàng dành nhiều thời gian hơn để tương tác trực tiếp với bệnh nhân, cải thiện cả hiệu quả và trải nghiệm của bệnh nhân.

DOANH NGHIỆP (OPTUM)

Optum, bộ phận công nghệ và dịch vụ của UHG, là đơn vị chủ chốt trong việc triển khai AI để tối ưu hóa chi phí. Những cải tiến về hiệu quả nhờ AI được dự kiến sẽ giúp giảm gần 1 tỷ USD chi phí vào năm 2026, qua đó hỗ trợ UHG ổn định và củng cố hiệu quả tài chính.

NỘI BỘ & PHÁT TRIỂN PHẦN MỀM

AI đã thay đổi quá trình phát triển phần mềm, với 20.000 kỹ sư tận dụng các mô hình AI trong United AI Studio để viết và xác thực hơn 60 triệu dòng mã. Ngoài ra, 10.000 nhân viên đã đăng ký các chương trình đào tạo AI nâng cao (như AI Dojo), và AI đã trở thành một chủ đề thường xuyên trong các cuộc thảo luận cấp hội đồng quản trị.

LÂM SÀNG

Việc áp dụng AI để phân tích các cuộc thăm khám bệnh nhân tại các cơ sở của Optum giúp giảm gánh nặng tải liệu. Các dự án thí điểm ban đầu cho thấy việc phân tích hồ sơ có sự hỗ trợ của AI đã tăng gấp đôi tỷ lệ hiệu quả chẩn đoán, mang lại những lợi ích năng suất hữu hình trên quy mô lớn.

Ảnh: Mô tả kết quả từ chiến lược AI của UHG
Nguồn: SHS Research

Dù vẫn còn ở giai đoạn đầu, các thử nghiệm lâm sàng của UHG cho thấy AI có thể cải thiện đáng kể kết quả chẩn đoán, và những triển khai trong vận hành đang mang lại các lợi ích năng suất rõ rệt ở quy mô lớn.

Case study 5: Sức mạnh của AI trong hành trình tuyển dụng.

Trong một thế giới nơi AI đang thay đổi mọi lĩnh vực, các công ty không ngừng tìm kiếm những cách thức mới để tạo lợi thế cạnh tranh. Boston Consulting Group (BCG) đang dẫn đầu xu hướng bằng cách ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) nhằm đổi mới nội bộ và các dịch vụ tư vấn;



Ảnh 30: Cam kết AI TALENT của BCG: sử dụng AI một cách có trách nhiệm và luôn đồng hành, hỗ trợ ứng viên trong suốt quá trình – chứ không thay thế những con người đứng sau nó.

Nguồn: BCG

BCG cũng là một trong những đơn vị tiên phong trong việc áp dụng AI vào quá trình tuyển dụng, giúp tối ưu hóa hiệu quả tuyển chọn và nâng cao trải nghiệm ứng viên.

Cách tiếp cận:

Để tối đa hóa lợi ích của AI trong tuyển dụng, đồng thời xây dựng được quy trình chọn lọc chuẩn hóa và có độ chính xác cao, các công ty nên tiến hành một cách cẩn trọng:

- **Phát triển tư duy lấy ứng viên làm trung tâm:** Ứng viên xứng đáng có một trải nghiệm tuyển dụng tích cực, nghiêm túc và minh bạch. Họ ngày càng mong muốn một trải nghiệm liền mạch hơn, với tính năng ứng tuyển dễ dàng và phản hồi nhanh chóng. Các phàn nàn phổ biến về quy trình tuyển dụng ngày nay bao gồm việc ứng viên không bao giờ nhận được phản hồi, nhận được thư từ chối ngay lập tức, hoặc phải đối mặt với quá nhiều bài đánh giá phức tạp. Các công ty nên khai thác công nghệ tốt nhất để giải quyết những lo ngại này.
- **Lấy con người làm gốc:** Cần phải có sự rõ ràng tuyệt đối về vai trò của AI, mức độ giám sát của con người, và những khâu nào con người đóng vai trò quyết định. Điều này nên được củng cố bằng các quy định của công ty về việc sử dụng AI một cách có trách nhiệm, và sự minh bạch với ứng viên về cách thức và thời điểm AI được triển khai. Điều này có thể bao gồm một quy trình giới thiệu nghiêm ngặt cho bất kỳ công cụ công nghệ mới nào và các cuộc kiểm tra để phát hiện sự thiên vị trong các mô hình AI.
- **Theo dõi môi trường pháp lý:** Việc sử dụng AI trong tuyển dụng là một phần của một môi trường pháp lý đang phát triển nhanh chóng và phân mảnh. Ví dụ, Đạo luật Quyền riêng tư của Người tiêu dùng California cho phép ứng viên truy cập và xóa thông tin cá nhân do nhà tuyển dụng thu thập, trong khi Đạo luật AI của EU phân loại các hệ thống AI tuyển dụng là “rủi ro cao” và có các yêu cầu khắt khe về tính minh bạch và sự giám sát của con người. Các doanh nghiệp phải luôn cảnh giác và chủ động trong việc đảm bảo tuân thủ, cũng như cân nhắc các rủi ro khi các quy định tiếp tục thay đổi.
- **Đầu tư vào các nhà tuyển dụng:** Các nhà tuyển dụng có thể là một trong những đội ngũ đầu tiên trong ngành Nhân sự đối mặt với sự thay đổi, và việc đào tạo cũng như nâng cao kỹ năng đầy đủ sẽ là yếu tố cần thiết cho một cuộc chuyển đổi thành công. Ví dụ, việc xác định một chiến lược dựa trên phân tích dự đoán về các kỹ năng trong tương lai và tỷ lệ nghỉ việc có thể sẽ khác với những kỳ vọng hiện tại về vai trò này.

Kết quả:



+41%

AI giúp BCG tăng 41% số lượng giao tiếp với ứng viên

#4,7/5

Ứng viên đều có phản hồi tích cực về quy trình tuyển dụng, với điểm hài lòng trung bình 4,7/5

Case study 6

Hàn Quốc: 1012 Robot/10,000 người - Bí mật AI “Cứng” đột phá Smart Factory của Samsung

Hàn Quốc dẫn đầu thế giới về ứng dụng **AI Cứng - robot công nghiệp** trong vận hành **sản xuất**, với mật độ ấn tượng **1.012 robot** trên mỗi **10.000 nhân viên**, cao gấp **6 lần** mức trung bình toàn cầu. Với sự gia tăng trung bình **5%** mỗi năm từ 2018, robot không chỉ thay thế lao động trong những công việc nặng nhọc, nguy hiểm, mà còn đóng vai trò cốt lõi trong tối ưu hóa quy trình sản xuất, giảm chi phí vận hành và phế liệu. Samsung là ví dụ điển hình cho việc ứng dụng AI cứng và robot công nghiệp thông minh nâng cao năng suất, và cắt giảm chi phí ẩn, từ đó củng cố vị thế cạnh tranh toàn cầu của Hàn Quốc trong lĩnh vực sản xuất tiên tiến.

Cách tiếp cận:

Samsung triển khai tích hợp số bản sao kỹ thuật số (**digital twins**), trí tuệ nhân tạo (AI), và robot vào toàn bộ cơ sở hạ tầng sản xuất của mình, bắt đầu với một “**Megafactory**” mới. Mục tiêu là tạo ra một môi trường thông minh và dự đoán hoàn chỉnh, bắt đầu với những yêu cầu phức tạp trong sản xuất bán dẫn, thiết bị di động và robot.

Kết quả:

Hiệu quả trong sản xuất và vận hành

Samsung đạt lợi nhuận cao nhất trong hơn ba năm nhờ nhu cầu chip AI bùng nổ.

Lợi nhuận quý III/2025 của Samsung đạt khoảng 8,5 tỷ USD, tăng 32% so với cùng kỳ năm ngoái. Doanh thu cũng tăng gần 9% lên 60,6 tỷ USD, đánh dấu quý thứ ba liên tiếp tăng trưởng mạnh mẽ. Đầu tư R&D kỷ lục 2024, lợi nhuận ròng tăng 122,5% lên 34,45 nghìn tỷ won.

+20%

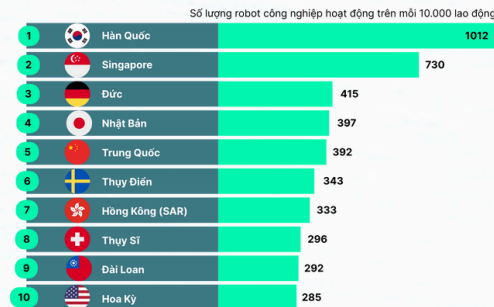
Robot giúp Samsung tăng hiệu trong sản xuất lên đến 20%

Các Quốc Gia Có Nhiều Robot Công Nghiệp Nhất



Châu Á đang đầu tư mạnh mẽ vào tự động hóa và các công nghệ sản xuất tiên tiến. Đáng chú ý, sáu quốc gia châu Á — Hàn Quốc, Singapore, Nhật Bản, Trung Quốc, Hồng Kông và Đài Loan — nằm trong top 10 toàn cầu về số lượng robot công nghiệp trên mỗi 10.000 lao động, cho thấy vai trò dẫn đầu của khu vực trong đổi mới công nghiệp và nâng cao năng suất.

Tính đến năm 2022



Nguồn: IFR

Ảnh 31: Xếp hạng các quốc gia có mật độ robot công nghiệp cao nhất năm 2022, dẫn đầu là Hàn Quốc với 1.012 robot trên 10.000 lao động.

Nguồn: IFR, Ranking Royals

Samsung sẽ triển khai hơn 50.000 GPU của NVIDIA để tích hợp AI xuyên suốt quá trình sản xuất. Điều này vượt xa tự động hóa thông thường. Nhà máy sẽ sử dụng một mạng thông minh duy nhất để AI liên tục phân tích, dự đoán và tối ưu hóa môi trường sản xuất theo thời gian thực

Điểm danh một số robot khiến Samsung đi đầu trong việc áp dụng AI vào sản phẩm: **JetBot 90 AI+, Samsung Bot Care, Samsung Bot Handy, AI Ballie ...**

Galaxy AI is here

Tối ưu hóa chuỗi cung ứng

Nhờ các hệ thống thông minh, Samsung có thể quản lý các quy trình từ mua hàng đến kho bãi một cách chặt chẽ, giảm thiểu chi phí và tăng khả năng dự báo thị trường, từ đó điều chỉnh sản xuất linh hoạt hơn

Tác động đến vị thế cạnh tranh và thị trường

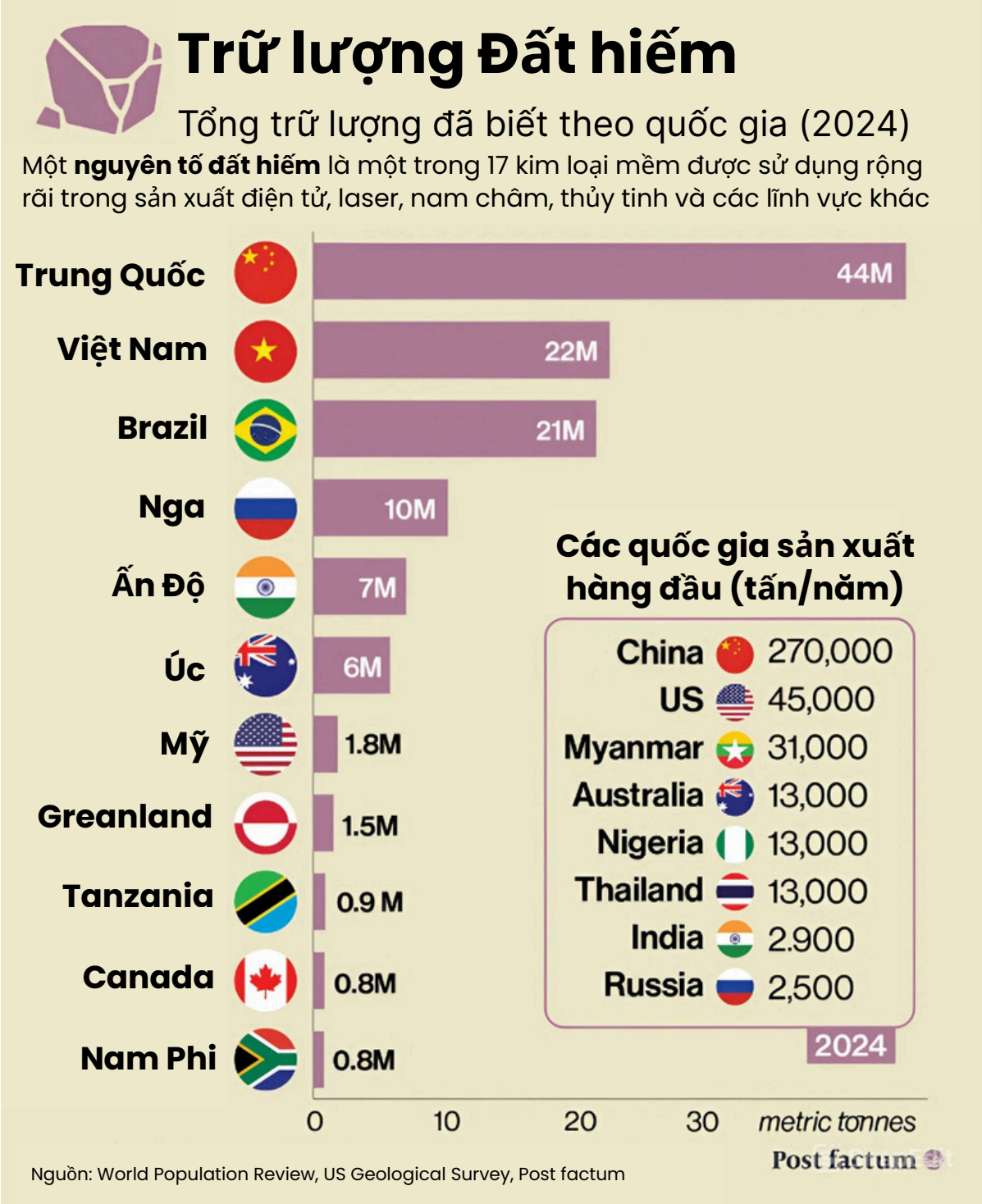
Giới phân tích cho rằng kết quả này phản ánh sự phục hồi ngoạn mục của ngành bán dẫn toàn cầu sau giai đoạn suy giảm kéo dài. Nhu cầu về chip AI, đặc biệt trong các trung tâm dữ liệu và thiết bị điện toán hiệu năng cao, đã đẩy giá chip bộ nhớ lên mức cao nhất trong nhiều năm.

-15%

và giảm 10-15% chi phí vận hành theo IoT News

2. BỨC TRANH HỆ SINH THÁI AI VIỆT NAM “GIỮA MỎ VÀNG” ĐỊA LỢI VÀ KHÁT VỌNG VƯƠN XA

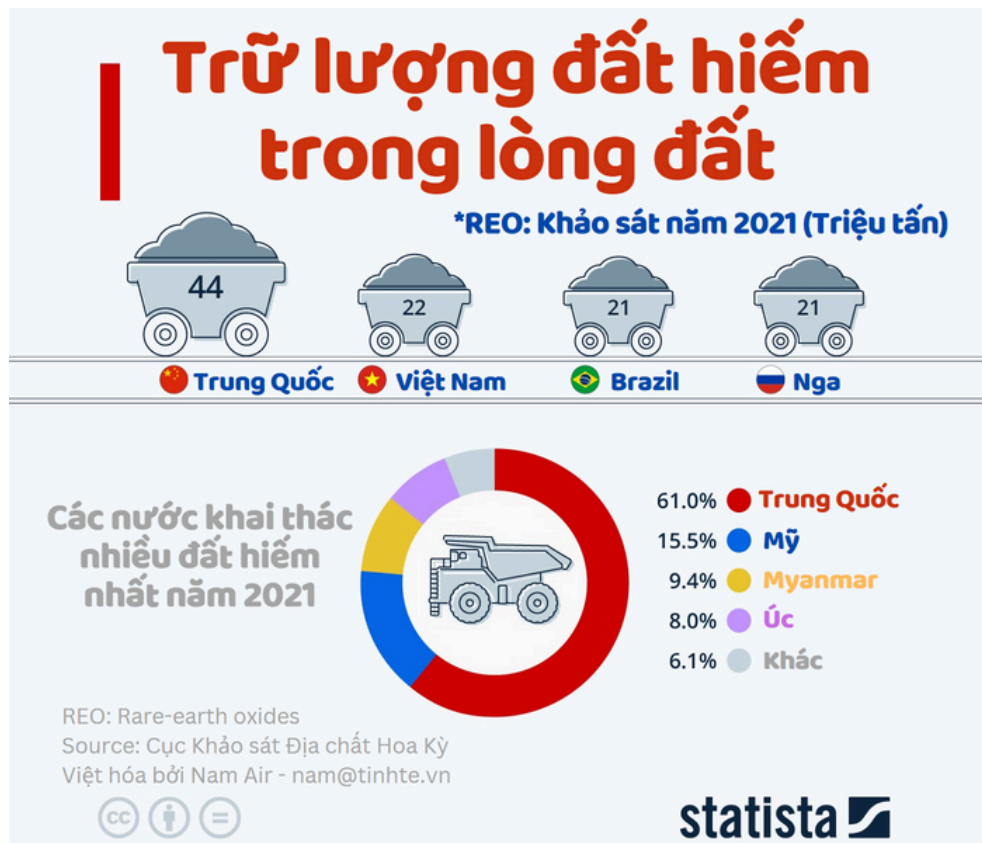
Trong cuộc đua toàn cầu về trí tuệ nhân tạo (AI), mỗi quốc gia đều tìm kiếm cho mình một con đường riêng, một lợi thế đặc biệt để định vị bản thân. Việt Nam, trong bức tranh đầy cạnh tranh ấy, đang nắm trong tay một "át chủ bài" chiến lược mà không nhiều quốc gia có được: **lợi thế về tài nguyên đất hiếm**. Nằm sâu trong lòng đất Lai Châu, Yên Bái là trữ lượng đất hiếm lớn thứ hai thế giới – thứ nguyên liệu không thể thiếu của ngành sản xuất chip & công nghệ bán dẫn. Đây chính là nền tảng vật lý, là điểm tựa để Việt Nam mơ về một vai trò quan trọng trong chuỗi cung ứng phần cứng cho AI toàn cầu, từ sản xuất chip bán dẫn đến các linh kiện tinh vi. Cùng với đó, sức mạnh của một dân tộc với nguồn nhân lực trẻ, năng động và một chính sách cởi mở, sẵn sàng trải thảm cho đổi mới, đã tạo nên một điểm tựa vững chắc cho những khát vọng lớn.



Ảnh 32: Xếp hạng các quốc gia có trữ lượng đất hiếm lớn thế giới
Nguồn: World Population Review, US Geological Survey, Post factum, SHS Research

2. BƯỚC TRANH HỆ SINH THÁI AI VIỆT NAM “GIỮA MỎ VÀNG” ĐỊA LỢI VÀ KHÁT VỌNG VƯƠN XA

Tuy nhiên, chặng đường từ lợi thế đến thành công vẫn còn nhiều rào cản. Mặc dù Việt Nam có trữ lượng đất hiếm lớn, công nghệ tinh chế và chế biến sâu vẫn chưa được làm chủ, khiến giá trị khai thác thấp và chưa tạo được lợi thế chiến lược trong ngành bán dẫn. Hạ tầng dữ liệu và năng lực tính toán cũng là điểm nghẽn đáng kể: các trung tâm dữ liệu quy mô lớn còn hạn chế, dữ liệu quốc gia phân tán, thiếu chuẩn hóa, chất lượng chưa “sạch” để huấn luyện mô hình AI phức tạp. Trong khi đó, nguồn nhân lực AI chất lượng cao chưa đủ mạnh, đặc biệt ở các tầng chuyên sâu như tối ưu mô hình lớn, thiết kế thuật toán, hệ thống tính toán hay công nghệ chip. Nguy cơ chảy máu chất xám vẫn hiện hữu khi thị trường quốc tế ráo riết săn đón nhân tài.



Ảnh 33: Trữ lượng đất hiếm trong lòng đất và tỉ lệ khai thác tập trung

Nguồn: Cục Khảo sát Địa chất Hoa Kỳ, statista

Việt Nam hiện đứng thứ 2 thế giới về trữ lượng đất hiếm trên toàn lãnh thổ

Cơ hội dành cho Việt Nam đang rộng mở hơn bao giờ hết. Nhu cầu AI toàn cầu tăng bùng nổ, kéo theo sự dịch chuyển mạnh của các tập đoàn công nghệ. **NVIDIA, Intel, Samsung hay Qualcomm** đều bày tỏ sự quan tâm đặc biệt đến Việt Nam. Việc **FPT hợp tác với NVIDIA** để xây dựng **nhà máy AI** trị giá **200 triệu USD** là một ví dụ rõ ràng cho thấy Việt Nam đang trở thành một mắt xích quan trọng trong chuỗi phát triển AI thế giới. Song song đó, thị trường AI trong nước cũng tăng trưởng nhanh, khi doanh nghiệp Việt ngày càng ứng dụng AI vào tài chính, sản xuất, logistics, y tế hay giáo dục. Chính phủ đang thúc đẩy chiến lược AI 2030, chiến lược dữ liệu quốc gia, các chính sách dữ liệu mở, trung tâm dữ liệu quốc gia và cơ chế sandbox để thử nghiệm các công nghệ mới, tạo nền tảng pháp lý và hạ tầng thuận lợi để AI phát triển.

2. BỨC TRANH HỆ SINH THÁI AI VIỆT NAM “GIỮA MỎ VÀNG” ĐỊA LỢI VÀ KHÁT VỌNG VƯƠN XA

Dẫu vậy, để nắm bắt cơ hội đó, thách thức lớn nhất nằm ở nguồn nhân lực – “cánh cửa then chốt” quyết định sự thành bại. Để cạnh tranh sòng phẳng với những gã khổng lồ công nghệ từ Trung Quốc, châu Âu hay Mỹ, Việt Nam không thể chỉ dựa vào lợi thế nhân công giá rẻ. Vấn đề cốt lõi là phải đầu tư bài bản, quyết liệt vào đào tạo và phát triển chuyên môn (L&D), cũng như nghiên cứu và đổi mới sáng tạo (R&D) nhằm hình thành đội ngũ chuyên gia AI tinh hoa. Nếu không, khoảng cách trình độ công nghệ sẽ ngày càng nới rộng, kéo theo nguy cơ chảy máu chất xám gia tăng khi những nhân tài đua nhau tìm đến môi trường phát triển tốt hơn ở nước ngoài. Cuộc đua AI không chỉ là cuộc đua về công nghệ, mà còn là cuộc đua về trí tuệ, tầm nhìn và khả năng giữ chân nhân tài — điều kiện sống còn để Việt Nam vươn lên mạnh mẽ trên bản đồ công nghệ thế giới.

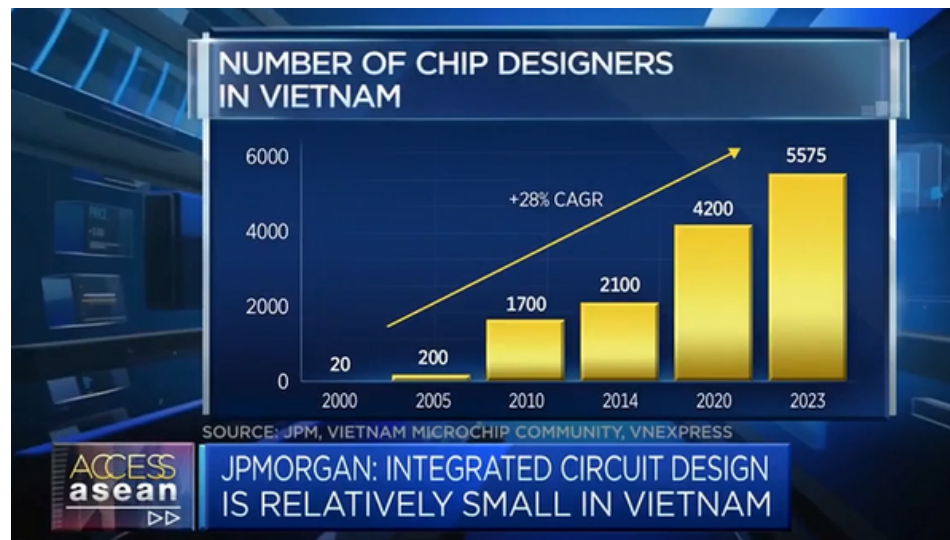
★ : quy mô hơn 100 kỹ sư



Ảnh 34: Các công ty tham gia thiết kế chip và tỷ lệ phân bố nguồn nhân lực theo khu vực tại Việt Nam

Nguồn: Cộng đồng vi mạch Việt Nam

Hệ sinh thái AI Việt Nam đang ở một giai đoạn phát triển đầy hứa hẹn. Để biến tiềm năng thành hiện thực, cần một chiến lược tổng thể, tập trung vào việc đào tạo nhân lực tinh hoa, xây dựng hạ tầng dữ liệu quốc gia, hoàn thiện hành lang pháp lý một cách linh hoạt, và tận dụng “át chủ bài” đất hiếm. Nếu làm được điều này, Việt Nam hoàn toàn có thể vượt qua vai trò của một quốc gia gia công để trở thành một trung tâm đổi mới sáng tạo, đóng góp giá trị thực chất vào bản đồ AI toàn cầu.



Ảnh 35: Số lượng kỹ sư thiết kế chip tại Việt Nam tăng mạnh trong vòng 20 năm qua

Nguồn: JP Morgan Chase, VNEXPRESS, Cộng đồng vi mạch Việt Nam

3. CHUYỂN ĐỔI SỐ Ở VIỆT NAM

Các yếu tố thúc đẩy chuyển đổi số tại nước ta cũng góp phần làm gia tăng mạnh mẽ lượng dữ liệu toàn khu vực

CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG (ICT)

Năm 2024, ước tính có khoảng 101 triệu người dùng internet, tương đương tỷ lệ phủ sóng đạt 79% dân số. Nhờ tỷ lệ sử dụng điện thoại thông minh cao, phần lớn người dùng truy cập internet qua thiết bị di động. Tính đến đầu năm 2023, Việt Nam ghi nhận 161,6 triệu kết nối di động, tương đương 164% dân số.

THƯƠNG MẠI ĐIỆN TỬ (E-COMMERCE):

Sau đại dịch, nhiều doanh nghiệp trong nước đã chuyển sang mô hình kinh doanh trực tuyến. Các nền tảng thương mại điện tử phổ biến như Shopee và Tiktok cung cấp dịch vụ giao hàng thu tiền (COD), phù hợp thói quen tiêu dùng của người Việt.

FINTECH & THANH TOÁN ĐIỆN TỬ (FINTECH & E-PAYMENT)

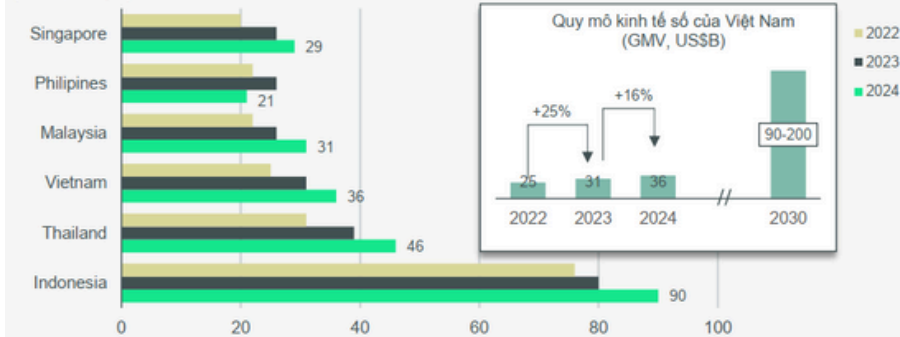
Ngân hàng Nhà nước đã cấp phép cho 27 đơn vị cung cấp dịch vụ trung gian thanh toán, phần lớn là ví điện tử. Không khó để bắt gặp cảnh người dân sử dụng ví điện tử hoặc thanh toán chuyển khoản trong giao dịch mua bán hàng hóa hàng ngày tại Việt Nam.

DỊCH VỤ Đám Mây (CLOUD SERVICES)

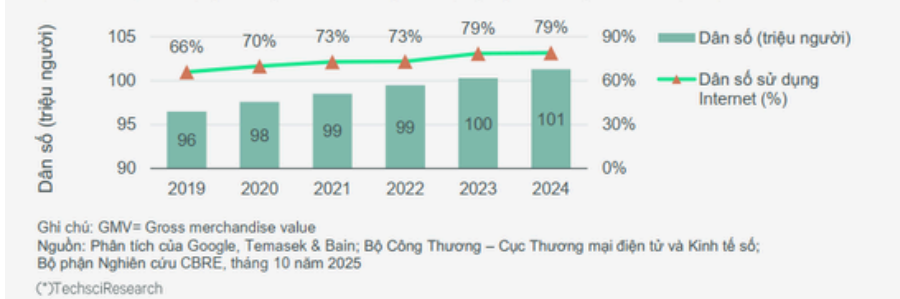
Thị trường lưu trữ đám mây tại Việt Nam được định giá khoảng 198,87 triệu USD trong năm 2024, dự kiến đạt 650,33 triệu USD vào năm 2030, với tốc độ tăng trưởng kép hàng năm (CAGR) là 21,65%. Sự tăng trưởng này được thúc đẩy bởi sự chuyển đổi số mạnh mẽ trên toàn quốc.

Mọi tương tác hàng ngày của chúng ta đều được xử lý thông qua các trung tâm dữ liệu

Tăng trưởng kinh tế số của Việt Nam: Dự kiến vượt lên vị trí thứ hai tại Đông Nam Á vào năm 2030 (GMV, US\$B)

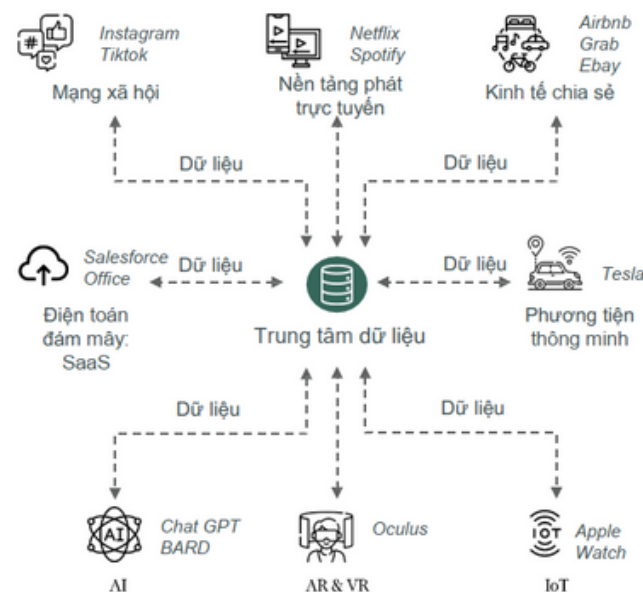


Được thúc đẩy bởi sự gia tăng nhanh chóng số lượng người dùng Internet tại Việt Nam



Bảng 5: Lượng dữ liệu được tạo ra tiêu thụ trên toàn cầu (đơn vị: Zettabyte)

Nguồn: CBRE Research vào tháng 10 năm 2025



Nhu cầu về dữ liệu toàn cầu tăng bùng nổ, kéo theo sự mở rộng mạnh mẽ của trung tâm dữ liệu và hạ tầng cloud. Các công nghệ như AI, 5G, IoT và AR/VR là động lực chính thúc đẩy sự gia tăng dữ liệu này. Chúng tạo ra lượng thông tin khổng lồ và đòi hỏi năng lực xử lý ngày càng cao, đặc biệt ở các dòng chip hiệu năng. Đồ thị minh chứng rằng dữ liệu đang tăng theo cấp số nhân trong suốt giai đoạn 2010–2025. Xu hướng này vẫn chưa có dấu hiệu chậm lại, cho thấy nhu cầu hạ tầng số sẽ tiếp tục phát triển mạnh mẽ.

CHƯƠNG 5

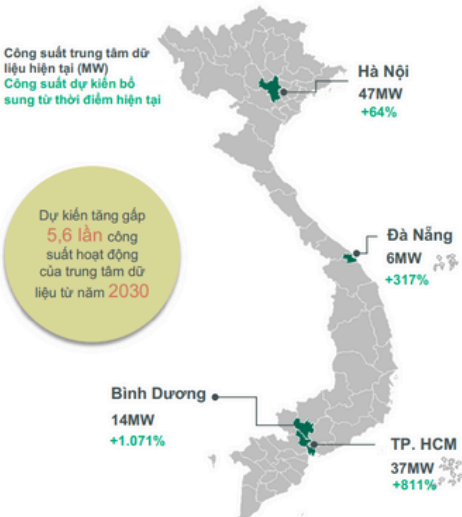
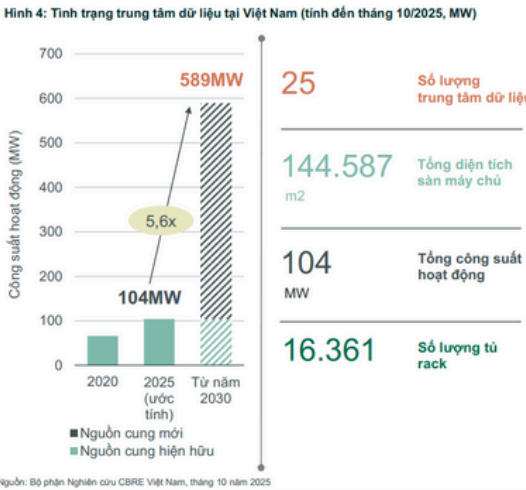
Chiến lược đầu tư và quản lý tài sản theo xu hướng AI



1. BỐI CẢNH THỊ TRƯỜNG AI TẠI VIỆT NAM

Với sự bứt phá của trí tuệ nhân tạo (AI), nhà đầu tư có nhiều cơ hội mới nhưng cũng đối mặt với thách thức trong việc lựa chọn chiến lược phù hợp. Chương này sẽ đưa ra khuyến nghị về phân bổ danh mục và định hướng đầu tư tối ưu, dựa trên thực tiễn thị trường Việt Nam. Những phân tích về hạ tầng, nguyên vật liệu và ứng dụng AI ở các chương trước sẽ là nền tảng cho các đề xuất cụ thể về tỉ trọng dòng vốn và quản lý danh mục.

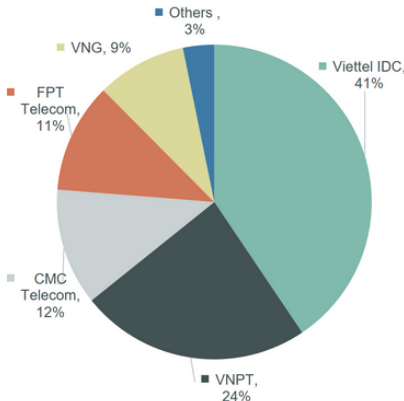
Tổng quan thị trường trung tâm dữ liệu tại Việt Nam



Ảnh 37: Tổng quan thị trường trung tâm dữ liệu tại Việt Nam
Nguồn: CBRE, tháng 10 năm 2025

Làn sóng Trí tuệ nhân tạo (AI) đang mở ra những cơ hội đầu tư vượt trội tại Việt Nam - một trong những nền kinh tế số phát triển nhanh nhất khu vực. Dữ liệu cho thấy nền kinh tế số Việt Nam tăng trưởng ấn tượng **28% mỗi năm, đạt 23 tỷ USD** vào năm 2022 và dự kiến chạm mốc **49 tỷ USD** vào năm **2025**. Sự tăng trưởng này kéo theo nhu cầu khổng lồ về hạ tầng dữ liệu và các ứng dụng AI. Thị trường AI Việt Nam được dự báo sẽ đạt **932 triệu USD** vào năm **2025** với tốc độ tăng trưởng kép hàng năm (**CAGR**) **26%**.

#97%
Tổng công suất hoạt động của TTDL tại Việt Nam hiện nằm trong tay 5 doanh nghiệp thống lĩnh thị trường



Đặc biệt, lĩnh vực trung tâm dữ liệu - xương sống của hạ tầng AI, đang chứng kiến sự mở rộng mạnh mẽ, với tổng công suất dự kiến tăng gấp **5.6 lần lên hơn 104MW vào năm 2030**. Các nhà cung cấp dịch vụ lớn như **Viettel, VNPT, FPT và CMC** hiện đang chiếm lĩnh thị phần đáng kể, tạo nền tảng vững chắc cho sự phát triển AI. Việt Nam cũng nổi lên là **quốc gia đứng thứ hai** trong khu vực Đông Nam Á về số lượng **startup GenAI**, thể hiện tiềm năng vượt trội trong **lớp ứng dụng AI**.

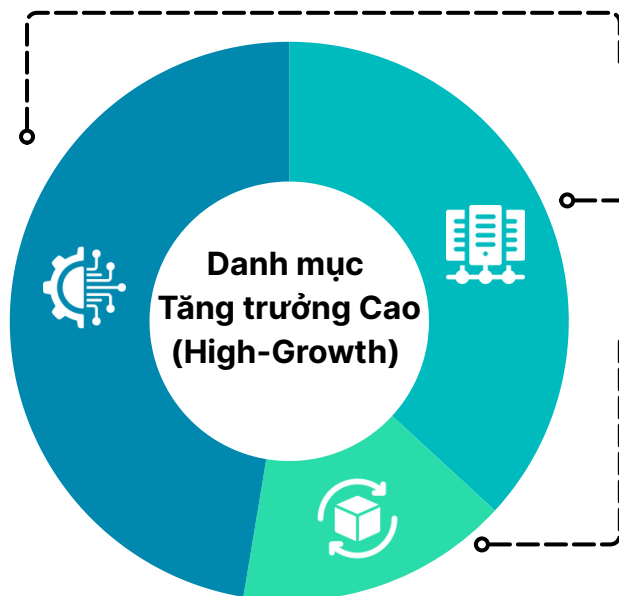
Tuy nhiên, việc tiếp cận các cơ hội đầu tư AI toàn cầu có thể **phức tạp** đối với nhà đầu tư Việt Nam do các hạn chế về kênh đầu tư trực tiếp vào các mã cổ phiếu quốc tế. Do đó, khuyến nghị phân bổ danh mục dưới đây sẽ tập trung vào các giải pháp **"Việt Nam hóa"**, sử dụng các kênh đầu tư có thể tiếp cận được như cổ phiếu niêm yết, chứng chỉ quỹ ETF và các quỹ mở trong nước, đồng thời **khai thác dữ liệu về các doanh nghiệp lớn** trong hệ sinh thái AI tại Việt Nam.

Bảng 6: Thị phần trung tâm dữ liệu (TTDL) tại Việt Nam theo nhóm dẫn đầu

Đơn vị	Cơ cấu sở hữu	Diện tích sàn máy chủ (m²)	Công suất (MW)	Số lượng tủ rack hiện tại	Thị phần công suất hoạt động tại Việt Nam (%)
Viettel IDC	Doanh nghiệp nhà nước (SOE)	47.500	42	6.408	41%
VNPT	Doanh nghiệp nhà nước (SOE)	52.200	25	4.319	24%
CMC Telecom	Liên doanh giữa CMC Corporation và TIME dotCom	17.750	13	2.800	12%
FPT Telecom	Công ty đại chúng (Public)	8.837	12	1.740	11%
VNG Cloud	Công ty tư nhân (Private)	7.800	10	410	9%

Nguồn: Bộ phận Nghiên cứu CBRE Việt Nam, tháng 10 năm 2025

2. KHUYẾN NGHỊ PHÂN BỐ DANH MỤC ĐẦU TƯ



40-50%

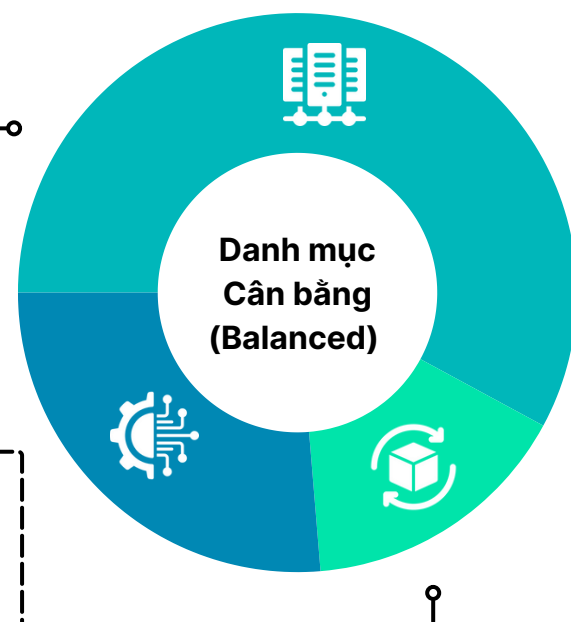
Tập trung vào các công ty có tiềm năng đột phá lớn trong việc phát triển và ứng dụng AI, chấp nhận rủi ro cao.

30-40%

Phân bổ vào các công ty đầu ngành về hạ tầng số, TTDL, giúp khai thác xu hướng toàn ngành công nghệ/growth.

10-20%

Mức hợp lý để đa dạng hoá, đầu tư gián tiếp vào các yếu tố hỗ trợ ngành công nghệ, vẫn giữ rủi ro cao trong danh mục.



50-60%

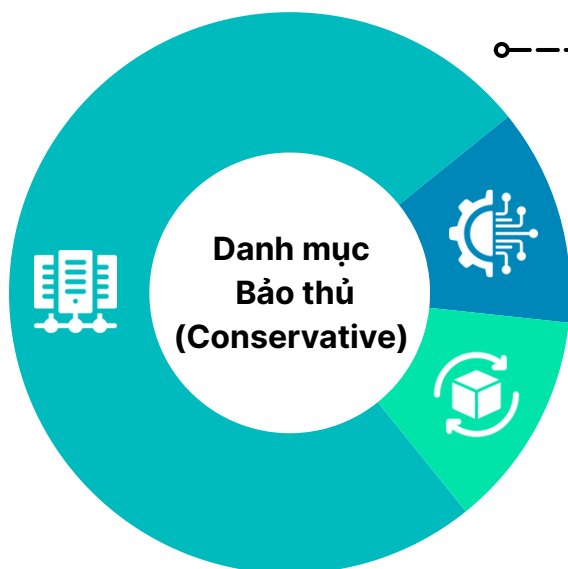
Đây là "xương sống" của danh mục, mang lại sự ổn định và tăng trưởng trung bình. Các công ty này được hưởng lợi từ nhu cầu cố định và tăng trưởng bền vững của hạ tầng số.

20-30%

Phân bổ một phần nhỏ hơn vào các công ty công nghệ lớn, đã có mô hình kinh doanh rõ ràng và ổn định, phù hợp với khẩu vị rủi ro trung bình.

10-20%

Giữ một tỉ trọng nhỏ để đa dạng hoá và phòng ngừa rủi ro lạm phát, tận dụng các yếu tố hỗ trợ gián tiếp cho sự phát triển của ngành công nghệ.



70-80%

Tỷ trọng chủ yếu dành cho các công ty hạ tầng số lớn, có vị thế ổn định và ít rủi ro, đóng vai trò "xương sống" không thể thiếu trong nền kinh tế số.

20-30%

Phân bổ rất nhỏ hoặc đầu tư thông qua các quỹ ETF để hạn chế rủi ro và tạo tính thanh khoản, giảm thiểu biến động.



Lớp 1
(Công nghệ & Ứng dụng AI)
FPT VNG elcom



Lớp 2
(Hạ tầng số & Trung tâm dữ liệu)
viettel global VNG FPT Telecom



Lớp 3
(Đầu tư gián tiếp, năng lượng & Chuỗi cung ứng)

3. GỢI Ý CHO THỊ TRƯỜNG VIỆT NAM: “CUỘC CHƠI PHẦN CỨNG DÀI HẠN”

Đối với bối cảnh Việt Nam, cuộc chơi AI trong giai đoạn hiện tại và trung hạn chưa phải là cuộc đua về phần mềm hay đầu tư vào phát triển các mô hình nền tảng. Việc cạnh tranh trực tiếp với các gã khổng lồ công nghệ toàn cầu ở Lớp 1 là gần như bất khả thi do đòi hỏi về vốn, dữ liệu, tài nguyên và nguồn nhân lực vượt xa khả năng của thị trường.

Thay vào đó, cơ hội chiến lược cho Việt Nam nằm ở **"cuộc chơi phần cứng dài hạn"**, tức là tham gia sâu hơn vào **lớp 2 và lớp 3** của chuỗi giá trị AI toàn cầu. Nhà đầu tư Việt Nam nên tìm kiếm các doanh nghiệp có khả năng trở thành một mắt xích trong **chuỗi cung ứng bán dẫn** và **phần cứng** toàn cầu. Các cổ phiếu đáng chú ý là những **công ty công nghệ lớn** có định hướng tham gia vào ngành công nghiệp bán dẫn (thiết kế, đóng gói, kiểm thử), các khu công nghiệp thu hút vốn FDI từ các **nhà sản xuất chip**, và các công ty có tiềm năng khai thác và chế biến các loại khoáng sản chiến lược (như đất hiếm, quặng ...).

Kết luận: AI là một xu hướng đầu tư không thể bỏ lỡ, nhưng cần một cách tiếp cận khôn ngoan. Bằng cách phân tích hệ sinh thái AI theo ba lớp, nhà đầu tư có thể xác định rõ cơ hội và rủi ro, từ đó xây dựng một danh mục đầu tư cân bằng và phù hợp. Đối với Việt Nam, việc tập trung vào "cuộc chơi phần cứng" và trở thành một phần quan trọng của chuỗi cung ứng toàn cầu sẽ là chiến lược bền vững và thực tế nhất trong cuộc đua AI đầy cam go này.



Ảnh 38: Nhu cầu về TTDL trải dài trên rất nhiều phân khúc khách hàng
Nguồn: CBRE Research

“

Công việc của bạn sẽ không bị AI lấy mất, nhưng sẽ có thể bị lấy mất bởi người biết cách sử dụng AI!

Kevin Kelly, đồng sáng lập Tạp chí Wired, Mỹ

CHƯƠNG 6

CÚ HÍCH TỪ AI



Năm 2025 chúng kiến sự chuyển đổi mang tính cách mạng của trí tuệ nhân tạo (AI) từ một công cụ công nghệ đơn thuần thành một thành phần cốt lõi của lực lượng lao động, được định danh là **"nhân viên kỹ thuật số"**. Các hệ thống **AI tự trị**, hay **"AI agent"**, không chỉ thực thi các tác vụ được lập trình sẵn mà còn có khả năng tự chủ đưa ra quyết định, học hỏi và cộng tác với con người để đạt được các mục tiêu kinh doanh phức tạp. Chương này sẽ phân tích sâu về vai trò của **nhân viên kỹ thuật số**, những **cơ hội** song hành với **chi phí ẩn** mà chúng mang lại cho doanh nghiệp, đồng thời đánh giá các **rủi ro hiện hữu & tiềm tàng** đang định hình lại bối cảnh của nhiều ngành công nghiệp.



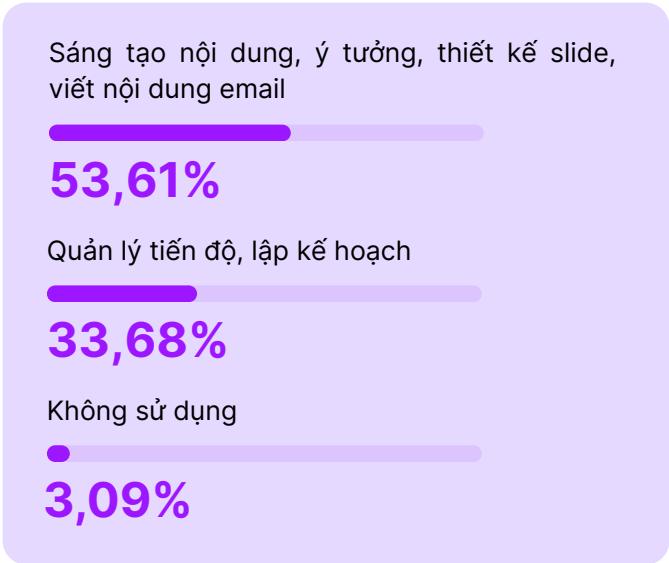
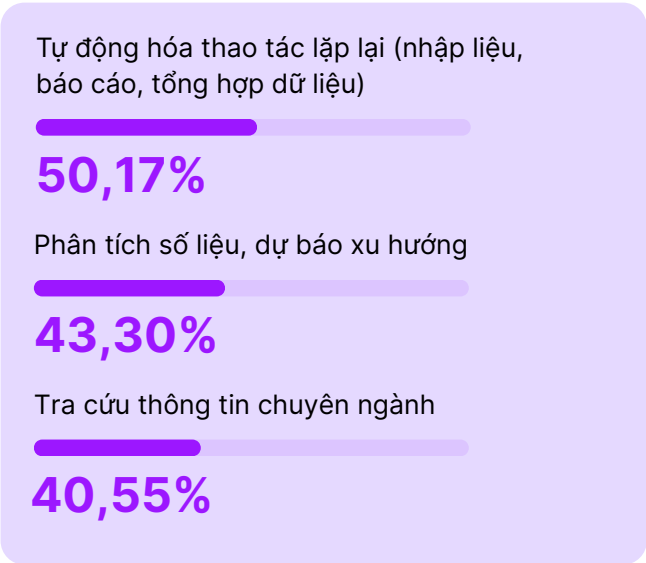
1. SỰ TRỖI DẬY CỦA NHÂN VIÊN KỸ THUẬT SỐ

Bước sang năm 2025, khái niệm về AI đã vượt ra ngoài giới hạn của các ứng dụng hỗ trợ. Nhân viên kỹ thuật số đại diện cho một thế hệ AI mới, có khả năng hoạt động như một thực thể độc lập trong môi trường doanh nghiệp. Chúng được tích hợp sâu vào các quy trình vận hành, có khả năng kết nối và điều khiển nhiều ứng dụng khác nhau từ email, lịch làm việc, hệ thống quản trị quan hệ khách hàng (CRM) cho đến các nền tảng phức tạp hơn như GitHub hay hệ thống hoạch định nguồn lực doanh nghiệp (ERP).

Các chỉ báo cho thấy khả năng tự động hóa tác vụ người dùng	Vì sao quan trọng	Trường hợp AI thay con người	Trường hợp AI hỗ trợ con người
Cấu trúc nhiệm vụ & tính lặp lại	Các chuỗi tác vụ lặp lại cao có thể được chuẩn hoá; tác vụ rời rạc, mang tính ad-hoc thì không	Mã hóa hóa đơn khối lượng lớn với Tipalti	Billing theo dự án với Procore
Rủi ro sai sót	Rủi ro quy định, an toàn hoặc trách nhiệm tài chính càng lớn, càng cần duy trì giám sát của con người	Kiểm thử A/B các tuyến nội dung với HubSpot	Ngẫu nhiên hóa thử nghiệm ung thư (oncology drug-trial) với Medidata
Phụ thuộc vào kiến thức ngữ cảnh	Nếu thông tin quan trọng nằm ngoài dữ liệu được ghi nhận, con người vẫn phải tham gia	Kiểm tra cân đối sổ cái tiêu chuẩn với BambooHR	Thiết kế gói bồi thường cho lãnh đạo với Workday
Tính sẵn có và cấu trúc dữ liệu	AI cần dữ liệu có nhãn, có cấu trúc, đọc được bởi máy tại thời điểm chạy — dù mô hình có tinh chỉnh hay không	Lịch sử commit trên GitHub	Email nhà cung cấp lưu dưới dạng ảnh trong hệ thống ERP cũ
Biến thiên quy trình & ngoại lệ	Quy trình tuyến tính phù hợp với máy tính; tỷ lệ ngoại lệ cao buộc phải chuyển lên con người xử lý	Gia hạn tự động thuê bao SaaS với Zuora	Ghi nhận doanh thu một lần với SAP S/4HANA
Phụ thuộc vào quy trình và giao diện do con người thao tác	Khi người dùng phải rà soát và điều chỉnh từng bước, mô hình kết hợp người – AI vẫn cần thiết	Tính lương theo lô với ADP	Điều phối dịch vụ kỹ thuật hiện trường bằng ServiceTitan (kỹ thuật viên phải xử lý ảnh, ghi chú, phụ tùng)

Ảnh 39: Các chỉ số chính để đánh giá tiềm năng của AI trong việc tự động hóa các tác vụ người dùng phần mềm dưới dạng dịch vụ (SaaS)
Nguồn: Bain Analysis; SHS Research

Năng lực của chúng không dừng lại ở việc tự động hóa các công việc lặp đi lặp lại như xử lý hóa đơn hay quản lý dữ liệu. Hơn thế, nhân viên AI có thể đảm nhận các vai trò đòi hỏi sự tương tác và phân tích, chẳng hạn như vận hành các chiến dịch marketing kỹ thuật số, thực hiện phân tích thị trường sơ bộ, hay quản lý chuỗi cung ứng bằng cách dự báo nhu cầu và tự động đặt hàng. Sự hợp tác giữa con người và AI đang trở thành một mô hình làm việc tiêu chuẩn, nơi con người tập trung vào tư duy chiến lược, sáng tạo và các tương tác đòi hỏi trí tuệ cảm xúc, trong khi AI đảm nhiệm phần lớn các công việc mang tính quy trình và phân tích dữ liệu ở quy mô lớn.



Ảnh 40: Các tác vụ được nhân sự Việt sử dụng AI nhiều nhất
Nguồn: JobOKO 2025; SHS Research

2. CƠ HỘI KINH DOANH LUÔN SONG HÀNH VỚI CHI PHÍ ẨN TRONG KỶ NGUYÊN AI

Việc tích hợp nhân viên kỹ thuật số vào cơ cấu tổ chức mở ra một loạt cơ hội chiến lược, cho phép doanh nghiệp đạt được lợi thế cạnh tranh bền vững. Một trong những lợi ích rõ ràng nhất là sự tối ưu hóa hiệu suất hoạt động. Các nghiên cứu cho thấy AI có thể tự động hóa tới 60-70% các tác vụ hành chính và vận hành, giúp giải phóng nguồn nhân lực con người để họ tập trung vào các nhiệm vụ mang lại giá trị gia tăng cao hơn. Theo dự báo của McKinsey, tác động kinh tế của AI có thể đóng góp từ **2,6 đến 4,4 nghìn tỷ USD** mỗi năm cho nền kinh tế toàn cầu, chủ yếu thông qua việc gia tăng năng suất và tạo ra các nguồn doanh thu mới.

Nhưng...

Cuộc Cách mạng Công nghiệp cũng từng mang theo ô nhiễm và Trí tuệ nhân tạo cũng có những chi phí ẩn của nó



Giữa tất cả các mô hình ngôn ngữ lớn và mạng nơ-ron sâu này, có những sự kém hiệu quả tiềm ẩn mà hầu hết mọi người không để ý đến. Lãng phí công suất tính toán, chi phí ẩn, dấu chân môi trường và nhiều yếu tố khác. Dù những bất cập này lớn hay nhỏ, chúng đều cộng dồn lại

Với **58%** công ty dự định tăng đầu tư vào AI trong năm nay, các nhà quyết định cần biết rõ tiền của họ đang đi đâu. Để đảm bảo một tương lai sử dụng AI hiệu quả và bền vững, chúng ta cần nhận diện và đánh giá những vấn đề này ngay từ bây giờ, trước khi chúng trở thành những vấn đề không thể vượt qua.

Ảnh 41 : Chi phí ẩn AI hiện hữu & tiềm tàng
Nguồn: Alex Barády – Founder ENDGAME; SHS Research

3. RỦI RO DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA AI

Mất việc hàng loạt

AI tự động hóa công việc lặp lại (như sản xuất, dịch vụ khách hàng), dẫn đến thất nghiệp cấu trúc. AI không chỉ tác động đến cách con người tìm việc hay tuyển dụng, mà còn làm thay đổi bản chất công việc. Nhiều vị trí lặp lại, thiên về thao tác hành chính sẽ dần bị thu hẹp, nhường chỗ cho những vai trò sáng tạo, phân tích và quản lý. Điều này đặt ra yêu cầu kép: tổ chức cần tái thiết kế công việc và đầu tư đào tạo kỹ năng mới; còn người lao động cần chủ động học hỏi, thích ứng để biến AI thành công cụ gia tăng giá trị bản thân thay vì mối đe dọa mất việc làm như hiện nay.

#300,000,000

việc làm toàn thời gian có thể bị ảnh hưởng bởi AI theo Goldman Sachs

Thiên kiến và phân biệt đối xử

Ba dạng thiên kiến trong AI thường xuất phát từ dữ liệu, thuật toán và chính con người. Thiên kiến dữ liệu xảy ra khi dữ liệu huấn luyện không phản ánh đầy đủ các nhóm trong xã hội, dẫn đến lỗi như hệ thống nhận diện khuôn mặt kém chính xác với phụ nữ hoặc người da màu. Thiên kiến thuật toán hình thành do cách thiết kế mô hình, lựa chọn đặc trưng hay mục tiêu tối ưu hóa khiến AI vô tình ưu tiên một nhóm nhất định, ví dụ dùng sai chỉ số đánh giá làm nảy sinh kết quả mang tính phân biệt. Bên cạnh đó, thiên kiến xã hội xuất phát từ định kiến của người phát triển hoặc người thu thập dữ liệu, khiến mô hình học theo các khuôn mẫu cũ như tự động đánh giá thấp ứng viên nữ trong tuyển dụng. Ba yếu tố này thường tương tác với nhau, tạo ra những méo mó trong quyết định của AI nếu không được kiểm soát cẩn thận.

#0,8% Là tỉ lệ sai sót của phần mềm nhận diện khuôn mặt đối với nam da trắng

#34,7% Con số lên đến 34,7% đối với nữ da màu, thống kê theo MIT News

Rủi ro mất kiểm soát

Rủi ro mất kiểm soát là rủi ro mà AI do con người tạo ra dùng để chống lại con người. Nếu AI phát triển theo cách không mong muốn, có thể dẫn đến tình huống mà AI tự động thực hiện các hành động hoặc quyết định mà không tương thích với giá trị và ý định của con người.

Rủi ro bảo mật

Rủi ro bảo mật của AI có thể chia thành 2 loại:

- Rủi ro an ninh mạng và hệ thống: bao gồm tấn công dữ liệu, tấn công mô hình, lỗ hổng phần cứng và API
- Rủi ro lạm dụng dữ liệu AI cho mục đích xấu: deepfake, lừa đảo, thao túng thị trường, lan truyền tin tức độc hại, content kém lành mạnh

#25 triệu USD

là số tiền bị đánh cắp deepfake lớn nhất trên thế giới theo Financial Times tính đến 2025

Phụ thuộc quá mức và suy giảm kỹ năng con người:

Việc lạm dụng và phụ thuộc quá mức vào các công cụ này đang đặt ra một nguy cơ tiềm tàng và nghiêm trọng: suy giảm kỹ năng nhận thức ở con người. Hiện tượng này được giới khoa học gọi là "chuyển giao nhận thức" (cognitive offloading), nơi cá nhân giao phó các nhiệm vụ tư duy cho công cụ bên ngoài, dẫn đến sự xói mòn dần các kỹ năng tư duy phản biện, giải quyết vấn đề và sáng tạo. Để ngăn chặn một xã hội "ngu ngốc hóa" (dumbing down), cần có các chiến lược kiểm soát và giáo dục chủ động, cân bằng giữa việc khai thác lợi ích của AI và duy trì sự sắc bén của trí tuệ con người.

#Ngày xưa

Lạm dụng máy tính bỏ túi làm học sinh mất đi cảm nhận về con số và logic toán học cơ bản

#Ngày nay

Lạm dụng AI làm người dùng mất đi khả năng cấu trúc ý tưởng và giải quyết vấn đề độc lập

Rủi ro về lạm dụng

Đây là loại rủi ro liên quan đến việc một thế lực xấu dùng các khả năng mới của AI để thực hiện các hành động xấu. Ví dụ, một tin tặc máy tính có thể sử dụng AI để phát triển một loại phần mềm độc hại mới mà không thể bị phát hiện bởi các nhà nghiên cứu bảo mật, hoặc có thể được sử dụng để giúp các thế lực quốc gia phát triển các loại vũ khí sinh học nguy hiểm.

“AI không thể cảm nhận, không thể đồng cảm, không thể dẫn dắt và xử lý bằng trái tim.”

TRÍ TUỆ NHÂN TẠO ĐI VỀ ĐÂU

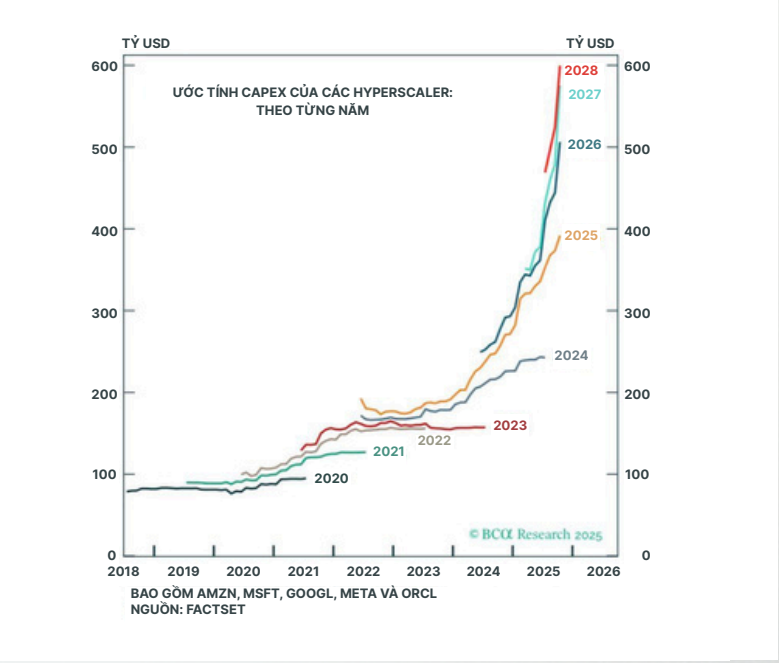
Trong thời gian gần đây tần suất ra báo cáo liên quan tới lĩnh vực AI cực kỳ dày đặc ở các tổ chức trên thế giới từ các nghiên cứu của WB, WEF, OECD, EU,... tới các tổ chức tài chính như JP Morgan, Morgan Stanley, Citi, BCG,...hay các công ty công nghệ như Nvidia, Google, Microsoft, OpenAI,... riêng người viết báo cáo này đã thu thập được gần 250 báo cáo về AI của các tổ chức chỉ riêng trong năm 2025 hiện tại. Mức độ nóng hổi của chủ đề AI có lẽ là tiêu điểm của thị trường tài chính thế giới cũng như của ngành công nghệ toàn cầu hiện tại.

Cơn sốt đầu tư cho AI cũng là điều dấy lên rất nhiều sự lo ngại cho những nhà đầu tư trên thị trường tài chính. Cơn sốt này đặc biệt lớn ở cái được gọi là “quả boom đầu tư hạ tầng” khi hàng loạt các báo cáo phân tích, đánh giá, nhận định, dự báo chỉ ra việc đầu tư quá mức trong cuộc đua AI hiện tại đặc biệt ở các ông lớn công nghệ Mỹ. Người ta ước tính rằng tổng chi phí CAPEX cho AI của các công ty ở Mỹ hiện đã vượt quá lợi nhuận của các công ty này trong năm 2025. Các tiêu đề AI Bubble xuất hiện ở khắp mọi nơi, các so sánh cổ phiếu Nvidia trông giống như cổ phiếu Cisco thời bong bóng dot.com cũng được các nhà đầu tư thấy rất hợp lý.

Mặc dù không thể phủ nhận cơn sốt đầu tư hạ tầng cho AI, nhưng AI đang thật sự xâm nhập vào đời sống kinh tế, xã hội của chúng ta. Các doanh nghiệp thật sự rất hào hứng thử nghiệm các sản phẩm AI và sẵn sàng bỏ chi phí để thử nghiệm, dù lợi ích đem lại của các thử nghiệm này còn rất hạn chế và phần lớn tỏ ra tốn kém về mặt chi phí hơn so với thuê người làm hiện tại. Nhưng về mặt cá nhân sử dụng thì AI đang thật sự tạo ra cuộc cách mạng trong thói quen của con người khi rất nhiều các vấn đề chúng ta thay vì suy nghĩ, tìm hiểu thì sẽ lên hỏi AI để AI trả lời cho ta các câu hỏi đó. Điều này cũng đặt ra rất nhiều thách thức cho việc con người có thể làm chủ được chính bản thân mình trong tương lai hay không.

Ảnh 43 : Một số tiêu đề cảnh báo bong bóng AI
Nguồn: Thu thập, SHS Research

Ảnh 42 : Cuộc đua đầu tư hạ tầng Ai tăng tốc chóng mặt
Nguồn: Faceset; SHS Research



Nếu bạn có theo dõi tin tức, thì AI đang là quả bong bóng!

Các Giám đốc Tài chính vật lộn với bài toán khó về AI Tạo sinh: Lợi tức Đầu tư là bao nhiêu?
WSJ, Tháng 3/2024

Cảnh giác với Bẫy Thử nghiệm AI
HBR, Tháng 8/2025

Tại sao AI chưa mang lại ROI— Và ba giải pháp thực tế có hiệu quả
Forbes, Tháng 9/2025

Chỉ tiêu cho AI đang ở mức kỷ lục. Liệu khoản đầu tư này có mang lại lợi nhuận xứng đáng?
WSJ, Tháng 9/2025

ROI của AI ở đâu? Các Giám đốc Công nghệ Thông tin đang chật vật tìm kiếm.
CIO, Tháng 5/2024

Tại sao 75% doanh nghiệp vẫn chưa thấy Lợi tức Đầu tư (ROI) từ AI.
Forbes, Tháng 1/2025

Nghịch lý Lợi nhuận AI: Liệu các công ty có đang đánh giá quá cao hiệu quả sinh lời từ AI Tạo sinh?
Financial Content, Tháng 8/2025

CÁC KHOẢN ĐẦU TƯ AI CỦA TÔI CHƯA SINH LỜI. CÓ NÊN 'ĐÁP PHANH' KHÔNG?
HBR, Tháng 8/2025

Bong bóng đầu tư AI bị thổi phồng bởi ba thể lưỡng nan
Reuters, Tháng 9/2025

Elliott nhận định cổ phiếu Nvidia đang trong 'bong bóng' và AI bị 'thời phồng quá mức'
Financial Times, Tháng 8/2024

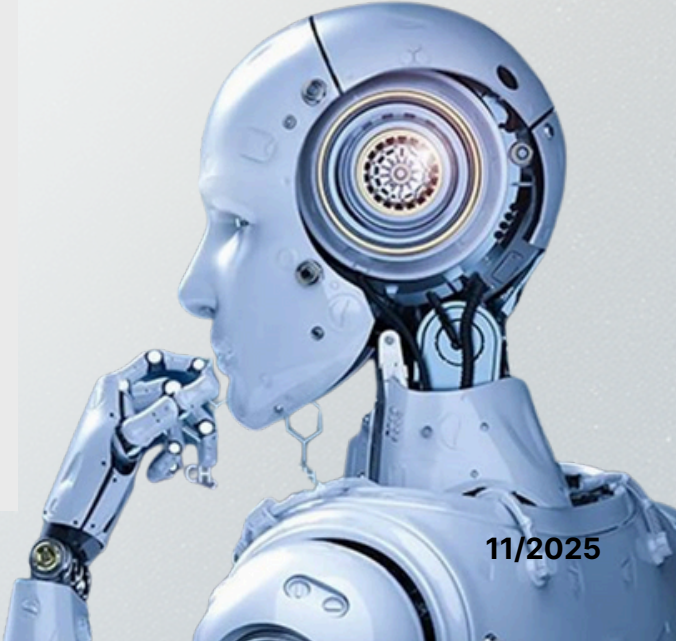
Đầu tư AI đang tăng tốc, liệu ROI có còn là yếu tố quan trọng?
Fast Company, Tháng 6/2025

Tuần này trong lĩnh vực AI: Các công ty ngày càng hoài nghi về ROI của AI.
TechCrunch, Tháng 7/2024

Sự thật phũ phàng về AI: 78% áp dụng, nhưng hơn 90% thất vọng về Lợi tức Đầu tư của AI Tạo sinh.
Hackernoon, Tháng 9/2025

Tại sao OpenAI có thể không bao giờ tạo ra Lợi tức Đầu tư
Crunchbase, Tháng 9/2025

COATUE Chỉ dành cho mục đích minh họa và thảo luận. Không đại diện cho toàn bộ các nguồn tin tức và không nhằm cung cấp danh sách đầy đủ các tiêu đề. Xem Phụ lục – Công bố thông tin quan trọng.



Trí tuệ thật sự – thứ làm nên con người – vẫn nằm ở cảm xúc, sự sáng tạo và trực giác. Đó chính là điều mà dù công nghệ có phát triển đến đâu, AI cũng không thể làm được.



PHỤ LỤC 1: KHỞI NGUỒN HÌNH THÀNH VÀ SỰ PHÁT TRIỂN THEO TỪNG GIAI ĐOẠN CỦA AI

Những **thực thể thông minh được tạo ra bằng phương tiện nhân tạo** xuất hiện phổ biến trong nhiều hệ thống tín ngưỡng: như **Kvasir** trong thần thoại Bắc Âu (một sinh thể được tạo ra từ nước bọt của các vị thần), **Talos** trong thần thoại Hy Lạp (một người khổng lồ bằng kim loại được rèn để bảo vệ đảo Crete), hay **Golem** trong truyền thuyết Do Thái (một sinh vật bằng đất sét được tạo ra để phục vụ chủ nhân).

Trong văn hóa đại chúng, hình tượng này tiếp tục phát triển mạnh mẽ, bắt đầu từ tiểu thuyết “Frankenstein” (1818) của Mary Shelley, vở kịch khoa học viễn tưởng “R.U.R.” (1920) của nhà văn Séc Karel Čapek, cho đến bộ phim “Metropolis” (1927) của đạo diễn người Đức Fritz Lang. Những vấn đề đạo đức và rủi ro xoay quanh việc tạo ra trí tuệ nhân tạo đã ám ảnh con người suốt nhiều thế kỷ — và cũng là tấm gương phản chiếu sinh động cho những trăn trở về tự do ý chí, sự tồn tại, và vai trò của con người trong vai trò “đấng sáng tạo.”

Ngày nay, AI đang ngày càng thâm nhập vào mọi khía cạnh của đời sống, từ mạng xã hội đến quy trình làm việc, và khi công nghệ tiếp tục phát triển, tầm ảnh hưởng của nó sẽ ngày càng lớn. Để hiểu được AI có thể phát triển theo những hướng nào trong tương lai, chúng ta cần nhìn lại hành trình đã đưa nhân loại đến ngày hôm nay. Dưới đây là **lược sử những cột mốc quan trọng trong sự phát triển của trí tuệ nhân tạo**:

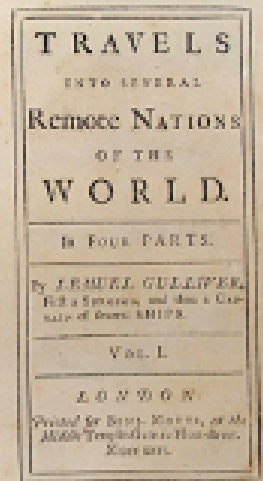
Khởi nguồn của AI từ phòng Lab...

1726

Trước thế kỷ XX:

Tiểu thuyết Cuộc du hành của Gulliver hay Gulliver du ký tác giả Jonathan Swift giới thiệu ý tưởng về Cổ máy “The Engine” – một thiết bị cơ học khổng lồ được tạo ra để hỗ trợ các học giả phát minh ra những ý tưởng, câu văn và cuốn sách mới. Cổ máy này được cho là có thể tạo ra những ý tưởng mới và các luận thuyết triết học, từ đây có thể nhận định rằng đây là tham chiếu văn học sớm nhất về một thiết bị hư cấu có những khía cạnh giống với máy tính hiện đại.

Tác phẩm kinh điển của Swift đi trước thời đại hàng trăm năm, khi dự đoán được khái niệm “tạo sinh văn bản bằng thuật toán”, một điều đã trở thành hiện thực trong AI hiện đại.



Ảnh 44: Tiểu thuyết Cuộc du hành của Gulliver hay Gulliver du ký tác giả Jonathan Swift giới thiệu ý tưởng về Cổ máy “The Engine”
Nguồn: Jonathan Swift's Gulliver's Travels (1726)

Thế kỷ XX, giai đoạn từ năm 1900 đến năm 1950:

1914

Kỹ sư người Tây Ban Nha Leonardo Torres y Quevedo đã trình diễn El Ajedrecista - cổ máy chơi cờ vua đầu tiên, tại triển lãm Thế giới Exposition Universelle tại Paris, Pháp

1921

Vở kịch “Rossum's Universal Robots” (R.U.R) ra mắt tại London. Tác phẩm của Karel Čapek là lần đầu tiên từ “robot” được sử dụng trong tiếng Anh.

1939

John Vincent Atanasoff, giáo sư vật lý và toán học tại Iowa State College, cùng với nghiên cứu sinh Clifford Berry, đã tạo ra máy tính Atanasoff-Berry (ABC) với ngân quỹ 650 USD. ABC sử dụng khoảng 300 ống chân không cho các phép toán logic, khiến máy nhanh hơn nhiều so với các máy tính cơ học trước đó. Mặc dù ống chân không cồng kềnh và dễ hỏng, chúng là bước phát triển quan trọng trong máy tính điện tử.

1943

Warren S. McCulloch và Walter Pitts công bố bài báo “A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity” trên Bulletin of Mathematical Biophysics. Đây là một trong những công trình tiên phong trong lịch sử ngành khoa học thần kinh và trí tuệ nhân tạo (AI). Bài báo đặt nền tảng cho ý tưởng rằng não bộ có thể được hiểu như một hệ thống tính toán và giới thiệu khái niệm mạng nơ-ron nhân tạo, hiện là công nghệ then chốt trong AI hiện đại. Ý tưởng này truyền cảm hứng cho các hệ thống máy tính mô phỏng chức năng và quá trình giống não bộ, đặc biệt thông qua mạng nơ-ron và học sâu (deep learning).

Khi giấc mơ trở thành hiện thực:

1950



Năm 1950, Alan Turing công bố ý tưởng về “Phép thử Turing” (Turing Test) — ban đầu được gọi là “Trò chơi mô phỏng” (The Imitation Game). Đây là một phép thử đơn giản để đánh giá trí tuệ của máy tính: liệu một cỗ máy có thể thuyết phục được con người rằng nó có trí thông minh như con người hay không. Trong bài báo này, Turing cũng bảo vệ mạnh mẽ cho quan điểm táo bạo: “Máy móc có thể suy nghĩ.”

1956



Đánh dấu ngày khai sinh của trí tuệ nhân tạo AI – Hội thảo Dartmouth 1956:

Năm 1956, một hội thảo về trí tuệ nhân tạo (AI) được tổ chức tại Dartmouth College, đánh dấu sự ra đời chính thức của AI như một ngành học thuật độc lập. Tại hội thảo này, các máy tính được trình diễn cho thấy khả năng giải các bài toán đại số bằng lời, học tiếng Anh và nhiều khả năng khác — những thành tựu khiến công chúng đương thời vô cùng kinh ngạc. Những bản tin và bài viết trên báo chí về hội thảo gây nên một cơn sốt truyền thông, và chỉ trong vài năm sau đó, các cơ quan quốc phòng và phòng thí nghiệm trên khắp thế giới đã thiết lập những chương trình nghiên cứu AI riêng. Nhiều nhà khoa học trong lĩnh vực này tin tưởng rằng sự ra đời của một cỗ máy có trí thông minh nhân tạo hoàn chỉnh chỉ còn là vấn đề thời gian ngắn ngủi.

1974



Sự kiện AI Winter lần đầu tiên bùng nổ

Tuy nhiên, đến giữa những năm 1970, những giới hạn công nghệ to lớn và rào cản kỹ thuật đã kìm hãm nghiêm trọng tiến trình phát triển. Năm 1973, James Lighthill đã trình bày một báo cáo phê bình trước Hội đồng Nghiên cứu Khoa học Anh Quốc (British Science Research Council) về tiến trình nghiên cứu trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo (AI), với kết luận rằng AI đã không thực hiện được những lời hứa ban đầu. Ông lập luận rằng lĩnh vực này chưa đạt được các đột phá có ý nghĩa, dẫn đến việc chính phủ Anh cắt giảm mạnh nguồn tài trợ cho các dự án AI. Báo cáo này được xem là một trong những nguyên nhân góp phần khởi đầu cho sự quan tâm và đầu tư vào nghiên cứu trí tuệ nhân tạo suy giảm nghiêm trọng. Năm 1974, chính phủ Hoa Kỳ và Anh đã thật sự đồng loạt cắt giảm kinh phí dành cho các dự án AI do hạn chế ngân sách. Thời kỳ suy thoái này sau đó được gọi là “Mùa Đông AI” (AI Winter) — giai đoạn mà sự hứng khởi và niềm tin vào AI nguội lạnh gần như hoàn toàn.

1980



Giai đoạn hồi sinh - AI bước vào thời kỳ phục hưng

Trong thập niên 1980: Công nghệ máy tính đã phát triển vượt bậc, và một trong những hướng tiến bộ nổi bật nhất là “hệ chuyên gia” (expert systems). Hệ chuyên gia là các chương trình máy tính được thiết kế nhằm mô phỏng quá trình tư duy, lập luận và ra quyết định của con người. Việc triển khai các hệ chuyên gia đã đạt thành công thương mại rộng rãi, hồi sinh lĩnh vực nghiên cứu và phát triển AI vốn đang suy thoái. Đến giữa thập niên 1980, công nghệ AI đã trở thành một ngành công nghiệp trị giá hàng tỷ đô la. Chính phủ Nhật Bản cũng khởi động dự án máy tính siêu cấp trị giá 850 triệu đô la Mỹ, được xem là “bước ngoặt mang tính thời đại”, nhằm thúc đẩy phát triển trí tuệ nhân tạo. Nỗ lực này đã tái khơi dậy làn sóng đầu tư của các chính phủ trên toàn cầu vào nghiên cứu AI.

1987



Nếu mùa đông AI lần đầu giống như một gáo nước lạnh, thì AI Winter lần thứ hai là một cơn bão băng nghiền nát toàn bộ kỳ vọng của ngành AI.

Bắt đầu từ sự sụp đổ của thị trường phần cứng chuyên biệt (LISP machines) dành cho AI vào năm 1987, khi máy tính cá nhân (PC/Workstation) đủ mạnh và rẻ hơn, khiến máy chuyên biệt mất chỗ đứng. Thêm nữa, các hệ chuyên gia bộc lộ giới hạn: khó duy trì và cập nhật (knowledge-engineering phức tạp), khi gặp đầu vào bất thường dễ lỗi, không thể học thêm hoặc mở rộng linh hoạt, không thể xử lý tốt các tình huống phức tạp thực tế. Kết quả dẫn đến nhiều công ty AI phá sản, đầu tư rút lui, quỹ nghiên cứu bị cắt, nhiều nhà khoa học rời khỏi AI để sang các lĩnh vực khác — AI một lần nữa rơi vào giai đoạn sụp đổ, và “mùa đông AI” thứ hai kéo dài lạnh lẽo hơn rất nhiều so với lần đầu.

Trong thế kỷ 20, khái niệm trí tuệ nhân tạo (AI) cuối cùng đã trở thành một khả năng thực sự. Những tiến bộ trong lý thuyết và nhận thức toán học, kết hợp với việc nghiên cứu có hệ thống về lý luận và logic – dựa trên công trình của các triết gia từ thời cổ đại cho đến đầu thế kỷ 20 – đã giúp các tiên phong trong lĩnh vực tính toán xây dựng được một “lý thuyết về tính toán”.

..... đến phố Wall.....

Lĩnh vực học máy được nghiên cứu bài bản và quy mô

2000



Những thập niên đầu thế kỷ XXI: Để hiểu rõ lợi thế mà trí tuệ nhân tạo (AI) có thể mang lại cho thị trường tài chính, trước hết cần nhận thức được tốc độ thay đổi nhanh chóng của bối cảnh công nghệ dành cho các nhà đầu tư. Sự thay đổi này được thúc đẩy bởi các nghiên cứu đã kết hợp những kỹ thuật tiên tiến từ AI, đặc biệt là từ một số lĩnh vực con của AI — những lĩnh vực đóng vai trò then chốt trong sự phát triển đó. Một lĩnh vực là học máy (machine learning), liên quan đến việc huấn luyện các thuật toán để nhận diện các mẫu (patterns) và đưa ra dự đoán dựa trên dữ liệu. Thuật ngữ này đã xuất hiện từ năm 1959, nhưng lĩnh vực nghiên cứu này chỉ thực sự nhận được nhiều sự quan tâm hơn kể từ đầu những năm 2000, khi năng lực tính toán tăng mạnh và Internet giúp cung cấp một kho dữ liệu khổng lồ để huấn luyện các mô hình học máy (ML)

Sự phát triển của dữ liệu lớn Big data

2010



Đến giai đoạn 2010 trở về đây, sự phát triển của dữ liệu lớn Big data và quá trình dân chủ hóa AI đã đánh dấu một kỷ nguyên mới. Sự bùng nổ của các dịch vụ Internet và các thiết bị kết nối đã dẫn đến sự gia tăng dữ liệu theo cấp số nhân, tạo ra một nguồn tài nguyên dồi dào cho các ứng dụng AI. Bên cạnh đó, sự ra đời của các khung AI mã nguồn mở như TensorFlow và PyTorch đã thúc đẩy mạnh mẽ việc nghiên cứu và triển khai AI trong nhiều lĩnh vực khác nhau.

Apple ra mắt Siri và Watson của IBM ra đời

2011



Năm 2019: GPT-2 ra đời. Trong khi nhiều tập đoàn công nghệ lớn đang tham gia vào quá trình phát triển của AI, thì sự ra mắt của GPT-2 — mô hình Generative Pre-trained Transformer 2 của OpenAI (lúc đó vẫn còn ít được biết đến) — đã phô diễn sức mạnh vượt trội của xử lý ngôn ngữ tự nhiên (Natural Language Processing). GPT-2 có khả năng dự đoán phần tử tiếp theo trong một chuỗi dữ liệu, nhờ đó có thể thực hiện các nhiệm vụ như tóm tắt hoặc dịch văn bản. OpenAI từng viết trong một bài blog khi đó: “Mô hình của chúng tôi có thể tạo ra các đoạn văn bản từ nhiều loại gợi ý khác nhau, mang lại cảm giác rất gần với chất lượng của con người và duy trì tính mạch lạc xuyên suốt một trang văn bản hoặc hơn.” Thành tựu này đã mở ra kỷ nguyên mới cho AI ngôn ngữ, đặt nền móng cho sự ra đời của các mô hình GPT sau này, như GPT-3 và GPT-4.

Thời kỳ hưng thịnh của GPT, nền tảng sinh ra Chat GPT về sau này

2019



Vào năm 2011: Watson của IBM, một máy tính tiên tiến có khả năng trả lời câu hỏi bằng ngôn ngữ tự nhiên, đã trở thành tâm điểm chú ý khi tham gia chương trình trò chơi “Jeopardy!”, thi đấu với hai nhà vô địch xuất sắc nhất của chương trình, Ken Jennings và Brad Rutter, và đánh bại họ. Khả năng của Watson trong việc xử lý và diễn giải ngôn ngữ tự nhiên, cùng với kho kiến thức khổng lồ, cho phép máy trả lời nhanh chóng và chính xác những câu hỏi phức tạp. Chiến thắng này nhấn mạnh những tiến bộ của AI trong khả năng hiểu và tương tác với ngôn ngữ con người ở mức độ tinh vi. Cùng năm, Apple ra mắt Siri, một trợ lý ảo được tích hợp vào hệ điều hành iOS. Siri có giao diện người dùng bằng ngôn ngữ tự nhiên, cho phép người dùng tương tác với thiết bị thông qua lệnh thoại. Siri có thể thực hiện các tác vụ như gửi tin nhắn, đặt lời nhắc, đưa ra gợi ý và trả lời câu hỏi, đồng thời sử dụng học máy (machine learning) để thích ứng với thói quen và giọng nói của từng người dùng. Hệ thống nhận dạng giọng nói cá nhân hóa và thích ứng này mang đến trải nghiệm riêng biệt cho mỗi người dùng, đồng thời đánh dấu một bước nhảy vọt trong tính tiện dụng và khả năng tiếp cận của các trợ lý AI trong đời sống hàng ngày.

PHỤ LỤC 1: KHỞI NGUỒN HÌNH THÀNH VÀ SỰ PHÁT TRIỂN THEO TỪNG GIAI ĐOẠN CỦA AI

Hội nghị thượng đỉnh về An toàn Trí tuệ nhân tạo kéo dài hai ngày với sự tham gia của 25 quốc gia tại Bletchley Park, diễn ra vào ngày 1 và ngày 2 tháng 11 năm 2023. Tham dự hội nghị, ngoài đại biểu là quan chức chính phủ, còn có sự góp mặt của các công ty công nghệ thông tin từ khắp nơi trên thế giới. Hoa Kỳ và Trung Quốc được xem như là hai siêu cường hiện nay trong cuộc đua phát triển các công nghệ AI tiên tiến. Bletchley Park là một địa danh lịch sử gắn liền với sự kiện năm 1941, một nhóm chuyên gia mã hóa đứng đầu bởi nhà khoa học và nhà toán học người Anh Alan Turing đã giải mã thành công máy Enigma nổi tiếng của Đức Quốc xã. Mục tiêu chính của Hội nghị AI của Vương quốc Anh là để đạt được sự phối hợp quốc tế trong việc đồng thuận một số nguyên tắc về sự phát triển đạo đức và có trách nhiệm của các mô hình AI. Các quốc gia tham dự, bao gồm Mỹ, Trung Quốc, và EU, đã ký “Tuyên bố Bletchley”, tuyên bố rằng các quốc gia cần phải hợp tác và thiết lập một cách tiếp cận chung trong việc giám sát. Chính phủ Anh gọi đây là thỏa thuận “đầu tiên trên thế giới” giữa các bên ký kết, nhằm xác định “rủi ro an toàn AI trong mối quan tâm chung” và xây dựng “các chính sách dựa trên rủi ro tương ứng giữa các quốc gia”.



Ảnh 45: Đại diện của các quốc gia chụp hình tại Hội nghị thượng đỉnh về An toàn AI.
Nguồn: euronews.com

Tương lai của AI không chỉ là về ngữ pháp chuẩn hơn hay câu trả lời nhanh hơn, mà là cách chúng ta suy nghĩ, làm việc và tương tác với máy móc. AI đang tiến hóa để hiểu ngữ cảnh, ghi nhớ sở thích, học theo giọng điệu của con người đồng thời hỗ trợ con người trong rất nhiều lĩnh vực, từ sáng tạo nội dung, giáo dục, kinh doanh, đến tài chính, kinh tế, đầu tư, ... Sự hội tụ giữa dịch vụ tài chính và công nghệ tiếp tục là một xu hướng ngày càng tăng, khi các ngân hàng đầu tư ngày càng sử dụng trí tuệ nhân tạo trong hoạt động của mình. Theo nghiên cứu của McKinsey, trên toàn bộ lĩnh vực ngân hàng, từ bán buôn đến bán lẻ, AI tạo sinh (generative AI) có thể mang lại giá trị từ **200 đến 340 tỷ USD**.

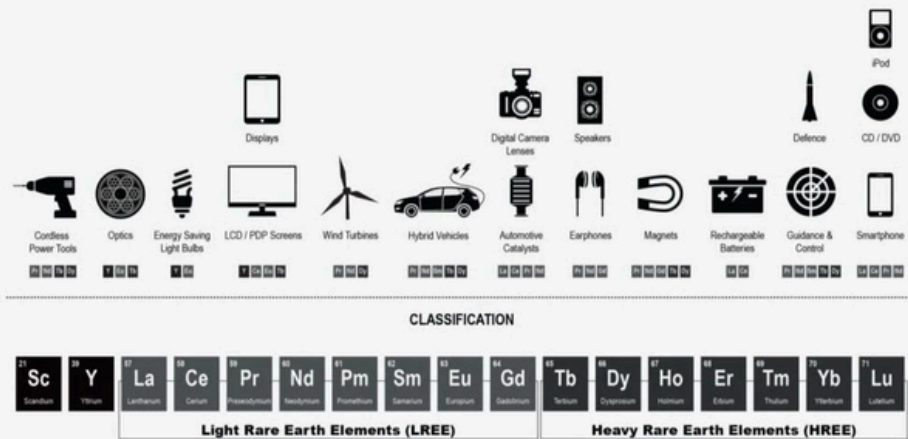
PHỤ LỤC 2: ĐẤT HIẾM

15 nguyên tố hóa học lanthanide—lanthanum, cerium, praseodymium, neodymium, promethium, samarium, europium, gadolinium, terbium, dysprosium, holmium, erbium, thulium, ytterbium, và lutetium (**số nguyên tử từ 57–71**)—ban đầu được gọi là đất hiếm vì chúng xuất hiện trong các hỗn hợp oxit. Gần đây, một số nhà nghiên cứu đã đưa thêm hai nguyên tố khác - **scandium** và **yttrium** vào các cuộc thảo luận về đất hiếm.

Yttrium (số nguyên tử 39), nằm phía trên lanthanum trong nhóm chuyển tiếp III của bảng tuần hoàn và có ion 3+ tương tự với lõi khí hiếm, có cả bán kính nguyên tử và ion tương đương với terbium và dysprosium và thường được tìm thấy trong tự nhiên cùng với các nguyên tố lanthanide.

Scandium (số nguyên tử 21) có bán kính ion nhỏ hơn yttrium và các nguyên tố lanthanide, và hành vi hóa học của nó nằm giữa nhôm và các nguyên tố lanthanide. Nó được tìm thấy trong tự nhiên cùng với các nguyên tố lanthanide và yttrium

Các nguyên tố đất hiếm (REEs) là những động cơ thầm lặng của tiến bộ công nghệ. Nhóm 17 nguyên tố có tính chất hóa học tương tự này cung cấp sức mạnh cho các **công nghệ thiết yếu**, từ xe điện và **điện thoại thông minh đến cáp quang và hệ thống tên lửa**. Dù không thật sự hiếm, việc khai thác và tinh chế chúng lại tập trung ở một số khu vực nhất định, tạo ra căng thẳng về môi trường và địa chính trị.



Ảnh 45: Minh họa ứng dụng của từng nguyên tố đất hiếm trong thực tế

Nguồn: [REEs The Hidden Power Behind Modern Technology and Defense](#)

Mỏ đất hiếm của Việt Nam chủ yếu nằm ở khu vực Tây Bắc, đặc biệt tại các tỉnh Lai Châu, Lào Cai và Yên Bái. Vùng Tây Bắc không chỉ có trữ lượng **đá magma kiềm** và **á kiềm** giàu các nguyên tố đất hiếm, mà còn có **điều kiện thuận lợi để hình thành các mỏ đất hiếm**. Các yếu tố này cùng nhau tạo nên môi trường phù hợp cho việc hình thành và phát triển các nguồn tài nguyên đất hiếm.

Một số mỏ đất hiếm quan trọng bao gồm:

- Mỏ đất hiếm Đông Pao (Lai Châu) – Đây là mỏ đất hiếm lớn nhất Việt Nam, với trữ lượng khoảng 11 triệu tấn quặng. Mỏ này đang được quy hoạch khai thác để phục vụ nhu cầu trong nước và xuất khẩu.
- Mỏ Bắc Nậm Xe và Nam Nậm Xe (Lai Châu) – Có trữ lượng lớn, chủ yếu chứa các nguyên tố đất hiếm nhẹ.
- Mỏ Yên Phú (Yên Bái) – Có tiềm năng đất hiếm nhưng chưa được khai thác quy mô lớn.
- Mỏ Mường Hum (Lào Cai) – Chứa đất hiếm nhưng cũng đang trong giai đoạn đánh giá khai thác.

Mặc dù sở hữu trữ lượng lớn, việc khai thác và sử dụng đất hiếm tại Việt Nam vẫn chưa được triển khai hiệu quả và chưa có hoạt động xuất khẩu đáng kể. Một phần vì công nghệ hiện tại của Việt Nam mới chỉ cho phép khai thác thô đất hiếm, chưa thể phân tách nguyên tố trong đất hiếm để đạt được đất hiếm tinh chế. Khai thác đất hiếm cũng tiềm ẩn nguy cơ gây hại cho môi trường, do sự hiện diện của các nguyên tố phóng xạ trong đất hiếm. Việt Nam có vị trí địa lý thuận lợi, tiếp cận các thị trường quan trọng như Trung Quốc, Nhật Bản và Hàn Quốc – những thị trường có nhu cầu nhập khẩu đất hiếm lớn. Điều này tạo cơ hội phát triển và tăng cường xuất khẩu đất hiếm từ Việt Nam ra thế giới. Trong giai đoạn đến năm 2030, Việt Nam dự kiến khai thác **khoảng 2 triệu tấn quặng đất hiếm nguyên khai mỗi năm**.

PHỤ LỤC 2: ĐẤT HIỂM

Tiến triển mới tại mỏ đất hiếm Đông Pao

Mỏ đất hiếm Đông Pao có diện tích gần 133 ha, thuộc địa bàn xã Bản Hon, huyện Tam Đường, tỉnh Lai Châu, với tổng trữ lượng địa chất quy khô trên 11,3 triệu tấn, chiếm hơn một nửa trữ lượng đất hiếm của cả nước.

Vào tháng 12/2014, Lavreco cùng đối tác Nhật Bản được Bộ Tài nguyên và Môi trường cấp phép khai thác mỏ đất hiếm nêu trên, nhưng sau đó đối tác này dừng hợp tác khiến Công ty không có công nghệ chế biến sản phẩm đạt tiêu chuẩn xuất khẩu.

Tuy nhiên, sau nhiều năm gặp khó khăn trong việc tìm kiếm đối tác chế biến đất hiếm tại mỏ đất hiếm Đông Pao, tháng 4 năm 2024, có một số đối tác đề nghị được thử nghiệm công nghệ chế biến đất hiếm từ quặng nguyên khai của mỏ, có đối tác đề nghị được mua nguyên liệu tinh quặng đất hiếm để chế biến ra sản phẩm đạt tiêu chuẩn xuất khẩu, có đối tác muốn hợp tác từ khâu khai thác, tuyển khoáng...



Ảnh 46: Mỏ đất hiếm Đông Pao
Nguồn: Viettimes

Rất đáng tiếc khi chưa khai thác đất hiếm đúng với tiềm năng

Theo dõi thị trường đất hiếm trên thế giới có thể thấy gần đây một số quốc gia dùng chiêu bài đất hiếm để thách thức, mặc cả với các nước có nhu cầu cao về nguyên liệu này như Mỹ, Nhật, Hàn Quốc. Việc này cho thấy việc chậm triển khai các dự án đất hiếm còn có thể khiến chúng ta không chỉ đánh mất cơ hội về kinh tế mà còn cả về vị thế chính trị.

Rất lãng phí khi chúng ta chưa khai thác được đất hiếm sau hơn 10 năm phát hiện đất hiếm dạng hấp phụ ion. Càng nuối tiếc hơn khi trữ lượng đất hiếm ở nước ta thuộc nhóm lớn nhất thế giới mà những lợi ích từ nó mang lại gần như là con số 0. Việc chiết tách chúng từ quặng đất hiếm ra các kim loại có giá trị phục vụ nhiều ngành kinh tế như chế tạo nam châm, tuabin điện gió, xe điện, xử lý môi trường, quốc phòng, công nghệ cao. Khi đất hiếm đang là xu thế trên thế giới thì chúng ta nên khai thác để có thể chọn đúng điểm rơi.

Hiện nước ta có một số đơn vị trong và ngoài nhà nước đã nghiên cứu thành công chế biến sâu ở quy mô phòng thí nghiệm. Để có thể triển khai ở quy mô công nghiệp buộc phải thử nghiệm ở thực địa. Nếu muốn thử nghiệm ở thực địa thì cần có sự cho phép của công ty được cấp phép khai thác mỏ đất hiếm (chủ mỏ), cơ quan chức năng tỉnh có mỏ rồi mới cấp đất, cấp khoáng sản phục vụ nghiên cứu. Quá trình này tương đối tốn kém và cần nhiều thủ tục hành chính. Còn trong quá trình khai thác, chúng ta có thể áp dụng các quy trình, máy móc xử lý hiện đại của các nước đi đầu như Mỹ, Ausatralia, Hàn Quốc. Tuy nhiên, quy định về môi trường sẽ làm tăng chi phí khai thác và chế biến đất hiếm. Điều này có thể làm tăng giá đất hiếm xuất khẩu, giảm khả năng cạnh tranh của các doanh nghiệp. Chúng ta cần cân đối một cách cẩn trọng giữa hai bài toán trên để đưa ra lựa chọn hài hòa nhất.

Nguyen Minh Hanh
Head of Research
Hanh.nm@shs.com.vn

Vu Quynh Anh
Senior Wealth Analyst
Anh.vq@shs.com.vn

TUYÊN BỐ MIỄN TRÁCH NHIỆM

Tất cả những thông tin nêu trong báo cáo nghiên cứu này đã được xem xét cẩn trọng, tuy nhiên Công ty Cổ phần Chứng khoán Sài Gòn - Hà Nội (SHS) không chịu bất kỳ một trách nhiệm nào đối với tính chính xác của những thông tin được đề cập đến trong báo cáo. Các quan điểm, nhận định và đánh giá trong báo cáo này là quan điểm cá nhân của các chuyên viên phân tích mà không đại diện cho quan điểm của SHS.

Những quan điểm được trình bày trong báo cáo đã phản ánh đúng quan điểm cá nhân của chuyên viên phân tích về vấn đề này. Chúng tôi xác nhận rằng không có phần thù lao nào của chúng tôi đã, đang hoặc sẽ trực tiếp hay gián tiếp có liên quan tới các khuyến nghị hay quan điểm thể hiện trong báo cáo này.

Báo cáo này chỉ nhằm mục tiêu cung cấp thông tin mà không hàm ý khuyến người đọc mua, bán hay nắm giữ cổ phiếu. Người đọc chỉ nên sử dụng báo cáo nghiên cứu này như là một nguồn thông tin tham khảo. Ngoài yếu tố nội tại, tâm lý thị trường có thể ảnh hưởng tới biến động giá cổ phiếu. Quá trình định giá doanh nghiệp cũng có thể có những thay đổi tùy thuộc vào diễn biến nền kinh tế vĩ mô, chính sách của nhà nước đối với ngành nghề kinh doanh, sự phát triển chung của ngành và biến động liên quan đến tình hình hoạt động, kết quả kinh doanh của doanh nghiệp. Việc diễn giải các khuyến nghị này cần được thực hiện một cách linh hoạt và chúng tôi không có bất cứ trách nhiệm nào nếu việc sử dụng khuyến nghị này gây ra thiệt hại.

MỌI THÔNG TIN XIN VUI LÒNG LIÊN HỆ

Trung tâm Phân tích - Công ty Cổ phần Chứng khoán Sài Gòn - Hà Nội

Trụ sở chính tại Hà Nội

Tòa nhà SHS Số 43
Lý Thường Kiệt, phường Cửa Nam, Tp.
Hà Nội

Tel: (8424)3818 1888

Fax: (8424)3818 1688

Chi nhánh Hồ Chí Minh

Tầng 6, Cao ốc văn phòng HDTC, số
36 Bùi Thị Xuân, Phường Bến Thành,
TP. Hồ Chí Minh

Tel: (848)3915 1368

Fax: (848)3915 1369

Chi nhánh Đà Nẵng

Tầng 8, Tòa nhà Thành Lợi 2 Số 03
Lê Đình Lý, phường Thanh Khê, Tp.
Đà Nẵng

Tel: (84511)352 5777

Fax: (84511)352 5779



CÔNG TY CỔ PHẦN CHỨNG KHOÁN SÀI GÒN - HÀ NỘI (SHS)

-  Website: shs.com.vn
-  Tel: 84.24.38181888
-  Email: contact@shs.com.vn



GIAO DỊCH NGAY CÙNG SHS

App trading: SHTrading

Bảng giá: sboard.shs.com.vn

Web trading: trading.shs.com.vn