

POLICIES AND APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE PHARMACEUTICAL SECTOR IN SINGAPORE: LESSONS FOR VIETNAM

Nguyen Ha Phuong*

The Institute of Asia - Pacific Studies - 16 Thai Ha, Dong Da Ward, Hanoi City, Vietnam

Received: 12/09/2025

Revised: 02/10/2025; Accepted: 08/10/2025

ABSTRACT

Objective: Artificial intelligence is emerging as a foundational technology in healthcare and pharmaceuticals, with the potential to shorten research timelines, reduce costs, and enhance the effectiveness of healthcare delivery. However, the rapid advancement of artificial intelligence also raises significant challenges in governance, safety, and ethics, particularly in developing countries. This paper analyzes policies and applications of artificial intelligence in the pharmaceutical sector in Singapore.

Results: Based on a comprehensive review of relevant documents, the study highlighted that Singapore had issued the artificial intelligence in Healthcare Guidelines since 2021, established a Sandbox mechanism for artificial intelligence software as a medical device, and implemented several notable applications in the pharmaceutical field. This approach allowed Singapore to simultaneously encourage innovation, ensure risk control, and build trust within the professional and public communities.

Conclusion: The paper outlined key lessons for Vietnam, emphasizing the importance of developing a national strategy, issuing specialized guidelines, and promoting artificial intelligence adoption in the pharmaceutical sector.

Keywords: Artificial intelligence, lessons learned, policy, applications, Singapore, Vietnam.

*Corresponding author

Email: phuongiseas@gmail.com **Phone:** (+84) 926669500 **Https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD18.3450**

CHÍNH SÁCH VÀ ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TRONG NGÀNH DƯỢC TẠI SINGAPORE: BÀI HỌC KINH NGHIỆM CHO VIỆT NAM

Nguyễn Hà Phương*

Viện Nghiên cứu châu Á - Thái Bình Dương - 16 Thái Hà, P. Đống Đa, Tp. Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận: 12/09/2025

Ngày sửa: 02/10/2025; Ngày đăng: 08/10/2025

ABSTRACT

Mục tiêu: Trí tuệ nhân tạo đang trở thành công nghệ nền tảng trong đổi mới y tế và dược phẩm, với tiềm năng rút ngắn thời gian nghiên cứu, giảm chi phí và nâng cao hiệu quả chăm sóc sức khỏe. Tuy nhiên, sự phát triển nhanh chóng của trí tuệ nhân tạo cũng đặt ra nhiều thách thức về quản trị, an toàn và đạo đức, đặc biệt tại các quốc gia đang phát triển. Bài viết này tập trung phân tích chính sách và ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong ngành dược tại Singapore.

Kết quả: Trên cơ sở phân tích tổng hợp tài liệu, bài viết chỉ ra rằng Singapore đã ban hành “Hướng dẫn về trí tuệ nhân tạo trong chăm sóc sức khỏe” từ năm 2021, xây dựng cơ chế Sandbox cho phần mềm y tế dựa trên trí tuệ nhân tạo, đồng thời triển khai nhiều ứng dụng tiêu biểu trong ngành dược. Cách tiếp cận này giúp Singapore vừa khuyến khích đổi mới, vừa bảo đảm kiểm soát rủi ro và tạo niềm tin cho cộng đồng.

Kết luận: Bài viết rút ra một số bài học cho Việt Nam về sự cần thiết của việc xây dựng chiến lược quốc gia, ban hành hướng dẫn chuyên biệt và ứng dụng trí tuệ nhân tạo cho ngành dược phẩm.

Từ khóa: Trí tuệ nhân tạo, bài học kinh nghiệm, chính sách, ứng dụng, Singapore, Việt Nam.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trí tuệ nhân tạo (artificial intelligence - AI) đang phát triển với tốc độ vượt bậc, mở ra những cơ hội chưa từng có cho lĩnh vực y tế, đặc biệt là ngành dược. AI có tiềm năng ứng dụng rộng rãi từ nghiên cứu, phát triển thuốc cho đến quản lý dược lâm sàng và chăm sóc người bệnh. Chẳng hạn, AI có thể rút ngắn đáng kể quá trình tìm kiếm và bào chế thuốc mới nhờ khả năng sàng lọc nhanh hàng triệu hợp chất và dự đoán hoạt tính của thuốc. Trong thực hành dược, các công cụ AI có thể hỗ trợ dược sĩ giám sát kê đơn, phát hiện tương tác thuốc, cá nhân hóa tư vấn dùng thuốc cho từng bệnh nhân, góp phần nâng cao hiệu quả điều trị và an toàn thuốc. Trên thế giới, nhiều hệ thống y tế đã và đang đẩy mạnh ứng dụng AI nhằm cải thiện chất lượng dịch vụ và tối ưu hóa chi phí chăm sóc sức khỏe.

Tuy nhiên, cùng với lợi ích lớn là những thách thức không nhỏ về mặt quản trị và đạo đức khi đưa AI vào lĩnh vực dược phẩm. Các thuật toán có nguy cơ sai lệch hoặc lỗi, ảnh hưởng trực tiếp đến sức

khỏe người bệnh. Singapore là một trong những quốc gia dẫn đầu khu vực về cả chính sách quản trị AI lẫn triển khai thực tiễn trong ngành y tế và dược phẩm. Về chính sách, Singapore sớm đề ra tầm nhìn quốc gia về AI có trách nhiệm, được cụ thể hóa bằng các hướng dẫn và quy định linh hoạt. Song song với khung chính sách, Singapore đã triển khai nhiều ứng dụng AI nổi bật trong ngành dược. Những thành tựu này giúp Singapore nâng cao hiệu quả ngành dược, đồng thời tạo niềm tin cho người dân vào các giải pháp AI an toàn.

Đối với Việt Nam, ứng dụng AI trong y tế và dược phẩm vẫn đang ở giai đoạn đầu nhưng nhận được sự quan tâm mạnh mẽ. Bộ Y tế đã khởi động chương trình chuyển đổi số và một số dự án thí điểm về AI. Tuy nhiên, Việt Nam hiện chưa có hướng dẫn hay quy định chuyên biệt về AI y tế và dược phẩm, dẫn đến khoảng trống về hành lang pháp lý và tiêu chuẩn kỹ thuật.

Mục tiêu của nghiên cứu này là: (1) Tìm hiểu cách

*Tác giả liên hệ

Email: phuonggiseas@gmail.com Điện thoại: (+84) 926669500 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD18.3450>

thức Singapore xây dựng các hướng dẫn, quy định quản lý AI trong y tế - dược phẩm; (2) Đề xuất về xây dựng chính sách và định hướng triển khai AI cho ngành dược Việt Nam.

2. NỘI DUNG

2.1. Chính sách AI trong ngành y tế và dược phẩm tại Singapore

Mặc dù Singapore chưa có luật riêng về AI trong ngành y tế và dược phẩm, song Bộ Y tế (Ministry of Health - MOH) đã chủ động ban hành các tài liệu hướng dẫn nhằm bảo đảm AI cho ngành này được phát triển và sử dụng an toàn, hiệu quả. Cụ thể là “Hướng dẫn về Trí tuệ Nhân tạo trong Chăm sóc Sức khỏe” (AI in Healthcare Guidelines, AIHGle) do MOH công bố lần đầu năm 2021. Bộ hướng dẫn này được đồng phát triển bởi MOH, Cơ quan Khoa học Y tế (Health Sciences Authority, HSA) () và Synapse () nhằm hỗ trợ an toàn người bệnh và tăng cường niềm tin trong việc sử dụng AI trong lĩnh vực y tế và dược phẩm. AIHGle đưa ra các khuyến nghị thực tiễn cho cả hai đối tượng bao gồm: (1) nhà phát triển AI như công ty công nghệ, hãng dược; và (2) đơn vị triển khai AI như bệnh viện, phòng thí nghiệm.

Mục tiêu chung của AIHGle là khuyến khích đổi mới nhưng đề cao ứng dụng có đạo đức và lấy bệnh nhân làm trung tâm, điều này phản ánh rõ sự đồng thuận với các nguyên tắc đạo đức AI của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO). Hơn nữa, AIHGle sẽ được cập nhật định kỳ để bắt kịp tiến bộ công nghệ và các khái niệm đạo đức mới [1]. Việc ban hành AIHGle cho thấy Singapore sớm nhìn nhận những rủi ro tiềm ẩn của AI y tế (như sai lệch, lỗi thuật toán, lo ngại đạo đức) và nỗ lực thiết lập chuẩn mực an toàn trước khi các sự cố nghiêm trọng xảy ra, thay vì chờ có luật định.

Không chỉ vậy, các hướng dẫn AIHGle và tài liệu HSA được xây dựng có tham khảo các khuyến nghị từ WHO cũng như xu hướng quản lý từ EU, Mỹ. Thậm chí, Singapore sẵn sàng thí điểm cơ chế Sandbox () để học hỏi và hiệu chỉnh chính sách. Tháng 5/2025, HSA đã lấy ý kiến công chúng về đề xuất thiết lập Sandbox miễn trừ một số yêu cầu cấp phép đối với phần mềm y tế dựa trên AI (AI Software as a Medical Device, AI-SaMD) () do khối y tế công cộng tự phát triển [3]. Theo đề xuất này, những AI-SaMD do các tổ chức công phát triển nội bộ, thuộc loại rủi ro thấp hoặc trung bình thấp (phân loại A và B) () [4], có sự giám sát của bác sĩ chuyên khoa, và chỉ dùng trong hệ thống y tế công sẽ được miễn đăng ký sản phẩm và giấy phép sản xuất trong thời gian 12 tháng. Điều kiện kèm theo là các đơn vị phải tuân thủ hệ thống quản lý chất lượng (ISO 13485), tự kiểm tra định kỳ, có phê duyệt bởi hội đồng y khoa bệnh viện, và vẫn báo cáo sự cố cho HSA [3].

2.2. Các ứng dụng AI nổi bật trong ngành dược

phẩm tại Singapore

Singapore không chỉ xây dựng chính sách tốt mà còn triển khai nhiều ứng dụng AI trong ngành dược phẩm, từ khâu phân phối thuốc tại bệnh viện cho đến nghiên cứu phát minh dược phẩm mới. Dưới đây là một số ứng dụng tiêu biểu:

Thứ nhất, AI trong nghiên cứu và phát triển thuốc

Singapore đang tận dụng thế mạnh về khoa học sự sống và dữ liệu sinh học để ứng dụng AI trong các nghiên cứu thuốc mới. Các viện nghiên cứu hàng đầu như Cơ quan Khoa học, Công nghệ và Nghiên cứu (Agency for Science, Technology and Research, A*STAR) đã triển khai các dự án AI nhằm đẩy nhanh việc nhận diện mục tiêu điều trị và thiết kế thuốc. Tháng 4/2025, A*STAR ký biên bản ghi nhớ với Đại học ETH Zürich (Thụy Sĩ) để cùng nghiên cứu AI ứng dụng trong tìm kiếm thuốc và khoa học sự sống [5]. Mục tiêu là khai thác AI để tăng tốc và giảm rủi ro trong quá trình nghiên cứu thuốc; từ việc nhận diện mục tiêu sinh học, đề xuất cấu trúc phân tử thuốc mới, đến chọn nhóm bệnh nhân phù hợp cho thử nghiệm [5]. Không chỉ vậy, các doanh nghiệp cũng đang ứng dụng AI cho việc phát triển thuốc mới. Ví dụ như Công ty Công nghệ sinh học tại Singapore đang phát triển nền tảng AI “Vecura” có khả năng sàng lọc hàng triệu hợp chất để tìm thuốc tiềm năng chỉ trong vài phút dự kiến hoàn thành năm 2026 [6]. Tất cả những ví dụ này cho thấy Singapore đang tận dụng AI trong việc phát triển thuốc mới để tăng độ chính xác và thời gian thử nghiệm.

Thứ hai, AI trong tư vấn thuốc và hỗ trợ bệnh nhân

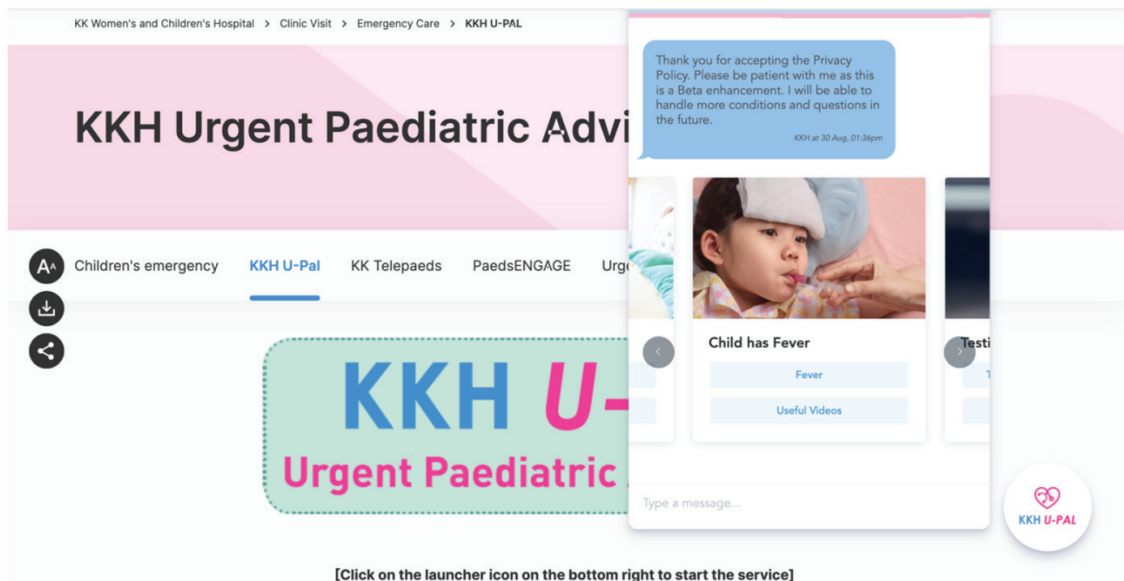
Nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ dược và trải nghiệm của bệnh nhân, các cơ sở y tế Singapore đã triển khai những giải pháp AI hỗ trợ cung cấp thông tin thuốc và tư vấn sử dụng thuốc. Một sáng kiến nổi bật gần đây của Nhóm Y tế Quốc gia (National Health Group, NHG) là dự án MedVid - hệ thống video tư vấn thuốc sử dụng AI đầu tiên ở quy mô lớn trong y tế công cộng Singapore. MedVid tạo ra hơn 300 video clip bằng AI, mô phỏng hình ảnh và giọng nói của dược sĩ để giải thích hướng dẫn dùng thuốc cho bệnh nhân một cách dễ hiểu, sinh động. Nội dung video bao quát 79 chủ đề thuốc thường được kê cho các bệnh cấp tính và mạn tính, cũng như thông tin về dị ứng thuốc [7]. Đặc biệt, các video này được cung cấp bằng đầy đủ 4 ngôn ngữ chính thức của Singapore (Anh, Hoa, Mã Lai, Tamil) nhằm phục vụ mọi nhóm bệnh nhân, nhất là người cao tuổi có hạn chế về kiến thức y tế. MedVid ra đời từ thực tế là 2/3 người cao tuổi Singapore có hiểu biết y tế hạn chế dẫn đến khó nhớ và làm theo đúng hướng dẫn dùng thuốc. Mỗi lần cấp phát thuốc, dược sĩ thường phải tư vấn rất nhiều thông tin (công dụng, liều dùng, tác dụng phụ, lưu ý dùng thuốc...), gây gánh nặng nhận thức cho bệnh nhân, khiến họ quên hoặc hiểu sai sau khi rời bệnh viện [7].



Hình 1. Hình ảnh video về hướng dẫn sử dụng thuốc được tạo ra bởi AI
(Nguồn: Tác giả chụp màn hình tại kênh Youtube của NHG Group Pharmacy)

Bên cạnh MedVid, một số bệnh viện Singapore cũng thử nghiệm chatbot thông minh để trả lời câu hỏi của bệnh nhân về thuốc và chuẩn bị trước thông tin. Chatbot PEACH tại Bệnh viện Đa khoa Singapore hỗ trợ thu thập thông tin trước phẫu thuật có tích hợp tính năng tư vấn. Chatbot AI này giúp bác sĩ đánh giá toàn diện sức khỏe của bệnh nhân trước khi phẫu thuật sẽ giúp Bệnh viện Đa khoa Singapore (SGH) tiết kiệm tới 660 giờ làm việc của bác sĩ, tương đương với chi phí 200.000 đô la mỗi năm [8]. Ngoài

ra, các hệ thống AI dịch vụ khách hàng trong y tế và tư vấn thuốc như chatbot U-PAL tại Bệnh viện Phụ nữ & Trẻ em KK giúp bệnh nhân tra cứu thông tin, đặt lịch hẹn và nhận nhắc nhở thuốc. Có thể thấy ứng dụng AI vào mảng tư vấn và hỗ trợ bệnh nhân trong dược không chỉ cải thiện trải nghiệm người dùng, mà quan trọng hơn còn tăng độ tuân thủ điều trị, giảm tình trạng dùng thuốc sai cách do bệnh nhân không hiểu rõ hướng dẫn, vốn là nguyên nhân gây lãng phí hàng tỷ đô la mỗi năm trên thế giới.



Hình 2. Chatbot U-PAL trên trang web của Bệnh viện Phụ nữ & Trẻ em KK
(Nguồn: Tác giả chụp màn hình tại trang web của Bệnh viện Phụ nữ & Trẻ em KK)

4. BÀN LUẬN

Để AI thực sự phát huy hiệu quả trong ngành dược và chăm sóc sức khỏe, Việt Nam cần có chiến lược và bước đi phù hợp. Dưới đây là những khuyến nghị chính sách và định hướng triển khai cho Việt Nam, dựa trên bài học từ Singapore:

Thứ nhất, xây dựng chiến lược quốc gia và khung quản trị AI y dược có tầm nhìn dài hạn

Mặc dù hiện tại Việt Nam chưa có luật chuyên biệt về AI trong y tế và dược phẩm, song việc ban hành một thông tư hướng dẫn của Bộ Y tế hoặc bộ quy tắc đạo đức được các bệnh viện tình nguyện tuân thủ

cũng là bước đi cần thiết để định hướng thị trường, xây dựng niềm tin cho bác sĩ và bệnh nhân khi sử dụng AI.

Thứ hai, học hỏi mô hình quản lý linh hoạt, thử nghiệm có kiểm soát của Singapore

Việt Nam có thể áp dụng cách tiếp cận Sandbox để thúc đẩy phát triển AI trong y tế và dược phẩm một cách an toàn. Cụ thể, có thể chọn một số bệnh viện lớn hoặc doanh nghiệp sản xuất thuốc trong nước làm nơi thí điểm triển khai AI trong dược dưới sự giám sát của Bộ Y tế.

Thứ ba, đầu tư hạ tầng dữ liệu và đẩy mạnh số hóa để tạo nền tảng cho AI

Một trong những trở ngại lớn đối với AI tại Việt Nam là thiếu dữ liệu số hóa chất lượng cao và hạ tầng công nghệ thông tin chưa đồng bộ. Trong lĩnh vực dược, nên sớm hoàn thiện Cơ sở dữ liệu Dược Quốc gia (liệt kê thuốc, nhà thuốc, đơn thuốc điện tử) và hệ thống dược quốc gia điện tử tích hợp, giúp thu thập dữ liệu về tiêu thụ thuốc, tương tác thuốc, phản ứng có hại.

Thứ tư, chú trọng đào tạo nguồn nhân lực giao thoa giữa công nghệ và y dược

Thiếu nhân lực am hiểu cả AI lẫn chuyên môn y tế là một thách thức đối với việc ứng dụng AI trong ngành y dược. Bài học Singapore cho thấy sự thành công của họ có phần đóng góp lớn từ việc hợp tác chặt chẽ giữa các viện nghiên cứu, trường đại học, doanh nghiệp và bệnh viện; trong đó có nhiều chuyên gia liên ngành. Việt Nam cần các chương trình đào tạo liên ngành công nghệ thông tin và y dược.

Thứ năm, ưu tiên các ứng dụng AI phù hợp với nhu cầu và nguồn lực của Việt Nam

Không phải mọi giải pháp AI Singapore có đều ngay lập tức phù hợp với Việt Nam. Cần có bước chọn lọc lĩnh vực ưu tiên để tập trung nguồn lực triển khai trước, tạo thành công ban đầu rồi nhân rộng. Dựa trên bối cảnh của Việt Nam, có thể cân nhắc một số hướng sau: (1) Hỗ trợ hướng dẫn người bệnh sử dụng thuốc từ xa: Việt Nam có thể phát triển các chatbot y tế tiếng Việt hoặc ứng dụng di động dùng AI để hướng dẫn bệnh nhân sử dụng thuốc đúng cách sau khi ra viện, tương tự MedVid nhưng dưới dạng tương tác hỏi-đáp. Điều này hữu ích đặc biệt cho các bệnh nhân mạn tính phải dùng thuốc lâu dài ở nhà, bệnh nhân ở xa các cơ sở y tế trung ương, người cao tuổi ít có điều kiện gặp được sĩ; (2) Phát hiện thuốc mới cho các bệnh nhiệt đới: Việt Nam có thể hợp tác với Singapore và các nước ASEAN khác trong nghiên cứu AI tìm thuốc trị các bệnh lưu hành ở khu vực. Chẳng hạn, tham gia các dự án sử dụng học máy phân tích dữ liệu gen của mầm bệnh và thử nghiệm ảo hàng nghìn hợp chất để tìm ra thuốc mới. Tận dụng quan hệ đối tác công-tư cũng rất quan

trọng. Việt Nam có thể thúc đẩy các dự án hợp tác với các công ty khởi nghiệp về công nghệ hoặc thu hút đầu tư từ công ty dược đa quốc gia. Việc chọn đúng ưu tiên sẽ giúp Việt Nam tập trung nguồn lực hạn chế để đạt kết quả cụ thể, tạo niềm tin và động lực mở rộng AI sang lĩnh vực khác.

5. KẾT LUẬN

Sự phát triển như vũ bão của trí tuệ nhân tạo đang mở ra những cơ hội chưa từng có cho lĩnh vực y tế và dược phẩm. Từ kinh nghiệm của Singapore cho thấy những hướng dẫn đạo đức, quy định mềm dẻo, cơ chế quản lý rủi ro linh hoạt chính là nền tảng đảm bảo AI phục vụ an toàn cho người bệnh và xã hội. Đối với Việt Nam, trong hành trình hiện đại hóa ngành dược và y tế, việc học hỏi có chọn lọc từ Singapore sẽ giúp chúng ta tránh được nhiều trở ngại và tiến nhanh, tiến vững chắc hơn. Cụ thể, Việt Nam cần sớm hoàn thiện chiến lược và hành lang pháp lý cho AI y tế và dược phẩm, đầu tư xây dựng dữ liệu và nhân lực, cũng như mạnh dạn thử nghiệm các mô hình AI ở quy mô thí điểm. Đồng thời, luôn coi trọng yếu tố đạo đức, lấy lợi ích của người bệnh làm trung tâm khi phát triển công nghệ. Với sự chuẩn bị bài bản và tầm nhìn dài hạn, Việt Nam có thể từng bước ứng dụng hiệu quả AI trong ngành dược, góp phần nâng cao chất lượng chăm sóc sức khỏe nhân dân, bắt kịp xu thế khu vực và thế giới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Ministry of Health. AI in Healthcare Guidelines. Singapore: MOH, 2021.
- [2] Chng D.G. Global AI Governance Law and Policy: Singapore. <https://iapp.org/resources/article/global-ai-governance-singapore/>, 2025.
- [3] Health Sciences Authority. Public Consultation on the Proposed Exemption from Manufacturer's Licensing and Product Registration Requirements for Artificial Intelligence - Software as a Medical Device Developed by Selected Public Healthcare Entities for Use in Public Healthcare. <https://www.hsa.gov.sg/announcements/public-consultation/proposedexemption-AI-SaMD>, 2025.
- [4] International Medical Device Regulators Forum. Software as a Medical Device: Possible Framework for Risk Categorization and Corresponding Considerations. IMDRF, 2014.
- [5] BioSpectrum Asia. Singapore deepens research collaboration in applied AI for drug discovery and life sciences. <https://www.biospectrumasia.com/news/34/25948/singapore-deepens-research-collaboration-in-applied-ai-for-drug-discovery-and-life-sciences.html>, 2025.
- [6] Lee L.Y. Singapore biotech firm to develop AI

- platform for drug discovery with help of tech firms, <https://www.straitstimes.com/singapore/singapore-biotech-firm-to-develop-ai-platform-for-drug-discovery-with-help-of-tech-firms>, 2025.
- [7] Gonzalez S. NHG Health improves medication literacy with AI. <https://govinsider.asia/intl-en/article/nhg-health-improves-medication-literacy-with-ai>, 2025.
- [8] Lee L.Y. AI chatbot to help SGH save money, time with pre-surgery assessments. <https://www.sgh.com.sg/news/patient-care/ai-chatbot-to-help-sgh-save-money--time-with-pre-surgery-assessm>, 2025. Accessed 27 July 2025.

