

The development of generative AI in the fields of medicine and pharmaceuticals

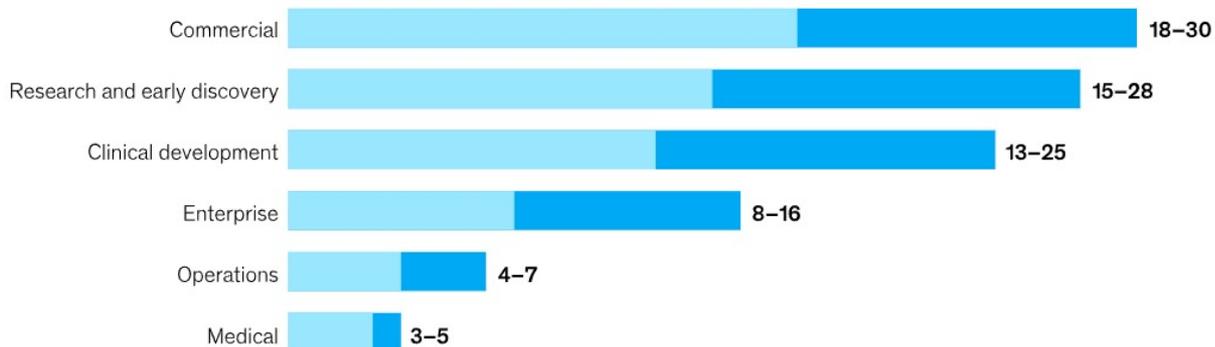




麥肯錫全球研究院 (MGI) 估計

Generative AI is expected to produce \$60 billion to \$110 billion in annual value across the pharmaceutical industry value chain.

Expected value annually, \$ billion



Source: McKinsey analysis

McKinsey & Company



常見誤區

- 生成式人工智慧可以加強傳統方法的能力，但很少提供額外的能力
- 除非有適當的資料，否則 Gen AI 無法交付結果
- 生成式人工智慧只是一個工具，在典型的任務中，採用生成式工具只佔整個工作少於 15% 的工作量，大多數工作涉及使模型適應公司的內部知識庫和用例。
- 生成式工具應該要逐步部署，而不是一步到位



人工智慧是新『電力/能源』

- 能源自古以來就是產業的驅動力
 - 人力->獸力->蒸氣->電力
- 燈泡/電動馬達於 1870 年代發明
- 到 1900 年，電力驅動的製造業不到 5%
- Why?



不只是用電動馬達取代蒸氣機

- 工廠的佈局改變了
 - 蒸氣機使用一系列皮帶、滑輪、齒輪和軸把位於中心的巨大蒸氣機之動力分配到每一台機器上
 - 使用電動馬達可以位生產流程重新規畫位置，提高生產
 - 需要重建工廠
- 工人的技能要求改變了
 - 電動馬達需要的操作技能更加依賴電氣知識
 - 需要新的專業角色，蒸氣機的技術員不一定能直接轉型
- 成本問題
 - 重建工廠或重新招聘工人都需要很高的成本



典範轉移的困難和機會

- 我們可能不會立即看到全行業生產力的大幅提升
- 正確的路徑並不明確
- 人工智慧可以為製藥業提供百年一遇的機會來解決長期存在的障礙
- 就像 1910 年代的工廠主堅持使用蒸汽是愚蠢的一樣，製藥公司不認識人工智慧的變革潛力也是不明智的



什麼是人工智慧

- 歸納式學習
 - 人工智慧採用歸納的方式學習，不像傳統程式那樣需要明確的條件設定。透過大量範例的訓練，AI系統能自動找出資料中的規律。
- 數據驅動
 - 人工智慧依賴大量的數據來訓練，通過這些數據模型可以建立預測或分析能力。資料的品質和多樣性直接影響AI的準確度。
- 模型訓練與推論
 - 適應性和自我改進
 - 通用性應用
- 模糊邏輯與容錯能力
 - 相較於傳統程式需要明確條件，AI擅長處理不確定性及模糊的數據，具備更強的容錯能力，因此能在較複雜的情境下運作。



什麼是生成式人工智慧

- 創造新內容
 - 傳統 AI 是教電腦做選擇題，生成式 AI 是教電腦做申論題
- 創新和輔助創作
 - 不只做知識提取，還能協助人們產生創意
- 高效自動化
 - 可替代人類做重複性工作
- 個性化生成
 - 產生的結果可以做非常深度的客制化



什麼是大語言模型

- 透過從大量圖形，語音，文本的原始資料，學習其中包括的知識
- 學習結果有非常大的通用性
- 其實正確的名稱應該是『大模型』，語言只是其中這一類方法可以學習到的知識之一



人工智慧方法的優勢

- 適應複雜與非線性關係
 - 傳統公式模型在面對高度非線性或多變數情境時，常需要額外的手動處理和假設
- 資料量的適應性
 - 傳統模型則常因參數限制或計算複雜度而無法直接利用大規模資料
- 自動化特徵學習
 - 大量複雜的資料難以使用簡單模型估計，必須抽取特徵後才能建模
- 彈性和通用性
 - 不同資料必須重新建立模型
- 快速更新和迭代
 - 每次資料更料可能需要重新抽取特徵和建模



人工智慧優勢領域

- 金融風險分析與交易
- 自然語言處理
- 自動駕駛與交通預測
- 電信與網路流量管理
- 醫療診斷與病情預測
- 藥物設計和抗體設計
- 知識傳播



製藥市場中的生成式人工智慧

- 波士頓顧問集團已經確定了生成式 AI 在生物製藥領域的 130 多個潛在用例，從使用健康記錄資料進行病患識別到自動醫療文字產生和數位銷售代理。該公司特別指出了五個最有前途的情境
 - 更快的藥物分子設計
 - 自動化醫療文件產生
 - 透過增加日常任務，增強的品質管理
 - 更有效的內容創建、個人化和改編
 - 簡化審查流程



藥物發現與開發

- 從現有分子庫中篩選
 - 篩選與目標的相似分子
 - 結構活性關係分析
 - 高通量篩選（HTS）與虛擬篩選（VS）
- 設計新的分子
 - 基於結構的藥物設計
 - 基於配體的藥物設計
 - 分子動力學模擬和毒性預測



修改藥物化合物以獲得更好的結果

- 人工智慧就會幫助完善其結構
- 確保可能的治療具有更高的安全性和有效性



將現有藥物重新用於新的治療用途

- 節省臨床試驗的時間及費用
- 人工智慧能夠探索現有藥物的新治療潛力



簡化實驗記錄和分析

- 藥物開發測試會產生大量數據
 - 數據的格式和品質有時難以控制
- 生成式人工智慧透過自動化試驗追蹤來簡化這一過程。
 - 它產生簡明的摘要和報告
 - 提高記錄保存和效率
 - 快速存取關鍵細節
 - 有助於做出明智的決策



人工智慧在臨床試驗上的角色

- 識別合適的患者類型
 - 最有可能對治療產生反應的人
 - 透過使用“數位雙胞胎”，它模擬了安慰劑組，從而減少了對照組的規模
 - 加快同意過程
- 潛在地減少對動物測試的依賴並加速臨床前階段
- 文本摘要工具會分析大量數據以獲得關鍵見解
- 重塑研究人員追蹤和管理試驗的方式
 - 即時更新
 - 註冊人數和關鍵里程碑
 - 試驗進展的簡明摘要



加強疾病識別及個人化醫療

- 人工智慧分析大數據集的能力正在改變診斷和疾病識別。
 - 它在檢測模式、
 - 異常和相關性方面的熟練程度超出了人類的能力。
 - 這可以實現更快、更準確的診斷並減少臨床醫生的錯誤。
 - 雖然人工智慧不會取代醫生，但它可以作為一種強大的支援工具。
 - 這種幫助可以使醫療保健民主化，使全球都能獲得優質照護。
- 人工智慧也處於個人化醫療的前沿。這種方法根據
 - 個人基因譜和其他因素客製化治療方法。
 - **Gen AI** 演算法專門為某些患者群體開發藥物。
 - 這種客製化可以提高治療效果並減少副作用。透過產生適合個人需求的分子，人工智慧將藥物設計的精確度提升到了新的水平。



藥品行銷和銷售

- 高度個人化的內容
- 根據個人需求編寫藥物機制的詳細描述或解釋治療效果
- 確保內容的監管合規性
- 對臨床醫生的反應進行深入分析
- 預測藥品需求
- 優化生產計劃



藥品提供者和使用者教育

- 使用者會從多元管道取得『藥品』
 - 如何了解
- 使用者也會從多元管道取得『資訊』
 - 真實性/有效性/過度解讀
- 人工智慧可以協助使用者辨別資訊的真實性
 - 客製化和真實性的取捨
 - 可以使用 **RAG** 加上客製化的代理人模型在真實性和客制化之間取得平衡



人工智慧對製藥的正面影響

- 即時不良事件監測
- 自動產生和提交監管文件
- 研發資源智能配置
- 改進專利佈局和藥品生命週期管理
- AI 增強的藥物重新定位
- 製造業中人工智慧驅動的預測性維護
- 生物醫學文獻智能分析



製藥公司人工智慧之旅的障礙

- 監管和合規挑戰
- 資料隱私和安全問題
- 初始投資成本高，整合複雜
- 人工智慧模型中的偏差和不準確性
- 黑箱決策
- 持續維護和更新要求
- 跟上人工智慧發展的步伐