杏林隨筆

運用AI工具加速學術寫作：從文獻檢索到論文投稿的人機協作流程

臺北榮民總醫院 [1]醫學研究部 [2]新竹分院 楊豐源[1] 陳曾基[2]

【前言：學術寫作的挑戰與 AI 的契機】

在現代醫療機構與學術研究環境中，研究人員每天面臨著大量的文獻閱讀、資料整理與論文撰寫壓力。對碩博士生而言，從研究構想萌芽、文獻回顧、實驗設計，到最終完成論文並投稿發表，每一個環節都需要投入大量的時間與心力。傳統的研究流程往往耗時費力，許多研究人員在文獻整理與論文寫作上花費了大量寶貴時間，卻無法聚焦於最核心的研究思考與創新。每逢論文繳交期限或投稿截止前，不得不反覆修改格式、重新梳理邏輯，耗費大量工作時數在本可自動化或輔助完成的繁瑣作業上。

近年來，生成式AI工具的快速發展，為學術寫作帶來了全新的可能性。無論是Google Gemini、Gemini Notebook，或是ChatGPT，這些大型語言模型已逐漸成為研究人員的重要輔助工具，能夠協助快速整理文獻、生成論文架構草稿、優化學術語氣，乃至模擬口試委員提出質疑，大幅降低了學術寫作的門檻與時間成本。對於長期在繁忙臨床業務與行政工作之餘，仍需兼顧研究產出的醫事人員而言，善用AI工具已成為提升研究效率不可忽視的一環。

然而，AI工具的便利性也帶來了隨之而來的倫理爭議。近年來國內外均出現研究生或學者因不當使用AI而遭受學術誠信調查的案例，例如論文中引用了根本不存在的文獻、或在未揭露的情況下大量使用AI生成內容。國內某知名大學即曾發生博士生論文引用錯誤來源，事後承認為AI輔助生成，而遭受學術調查的爭議事件。此外，美國亦有律師因在法庭文件中引用大量AI虛構的案例而受到司法懲處，足見AI幻覺問題的危害程度不容小覷。這些案例提醒我們：AI是輔助工具，而非替代品；研究的核心思想、實驗設計與結果詮釋，終究必須由研究者本人負責。

本文將完整介紹如何在學術研究的各個環節中善用AI工具，包括文獻檢索、研究構思、論文結構規劃、各章節撰寫優化，乃至圖文摘要製作，同時兼顧合規使用原則與倫理規範，期望為有類似需求的醫事研究人員與研究生，提供一套可行的人機協作執行路徑，讓科技真正成為提升研究產能的有力後盾。

【研究的六大流程與AI的介入點】

傳統的學術研究流程大致可分為六個主要階段：確立研究主題、查找文獻、分析歸納、進行研究、撰寫論文，以及評估投稿。每個階段均有其特定的工具與方法，而AI的出現，正是在這六個環節中逐一發揮輔助效益，改變了傳統研究流程的節奏與效率。

第一階段是確立研究主題。在過去，研究者必須廣泛涉獵文獻，才能找到尚未被充分探討的研究缺口。如今，AI工具可快速整理特定領域近年的研究熱點，幫助研究者識別哪些題目已有大量研究、哪些議題仍有待深入探索，大幅縮短破題的時間。

第二階段是文獻查找，PubMed、Web of Science、Scopus等主流資料庫均已整合AI助理功能，能夠依關鍵字快速篩選相關文獻，甚

至生成文獻間的關聯圖譜，協助研究者快速掌握研究現況。

第三至四階段是文獻分析與實際研究。AI可協助製作文獻比較表格、歸納各研究在方法論上的異同，並提出可能的研究設計建議，包括實驗流程與統計分析方法等。值得特別強調的是，此階段所有的實驗數據與研究結果，仍必須由研究者親自完成與驗證，AI無法替代親手做實驗所累積的直接研究經驗。

第五階段是論文撰寫，為本文著重介紹的核心環節。AI可在Introduction、Abstract、Discussion等段落發揮最大輔助效益，協助修飾文字、優化學術語氣，以及提供論文架構建議。

第六階段是評估與投稿，AI能協助查詢目標期刊的影響係數、投稿規範，並模擬審稿人可能提出的問題，讓研究者提前做好論述準備。

【AI寫作的合規原則：必須知道的倫理底線】

在深入介紹AI工具的使用方法之前，必須先了解學術倫理對AI使用的規範。目前國際主要學術期刊對AI輔助寫作的態度可分為三大類：第一類是明確禁止，如Science、Nature等頂尖期刊規定不允許在論文中使用AI生成的文字或圖像；第二類是允許但須揭露，如Elsevier、Springer等主流出版商允許使用AI工具輔助語言潤飾，但必須在論文的方法或致謝段落中明確說明；第三類是政策持續更新中，包括PNAS、AACR旗下期刊等均已發布更新的AI使用聲明，投稿前務必查閱目標期刊的最新投稿說明(Author Guidelines)。

無論期刊政策如何，以下幾項原則是研究者使用AI時絕對不能逾越的底線。第一，AI不能列為論文共同作者，所有作者必須是對論文有實質貢獻且能負起學術責任的真實研究者。第二，AI生成的內容不能未經查核直接引用，每篇參考文獻必須透過DOI號碼在資料庫中核實真實性，這是防止「AI幻覺」引發虛假引用問題最重要的防線。第三，不可將含有患者個資或機敏研究資料上傳至公開AI平台，以免違反個人資料保護法規及醫療倫理規範。第四，自我抄襲同樣是抄襲，過去發表的方法段落若再次使用，也需要改寫而非直接複製。

此外，研究者在使用AI輔助寫作的過程中應留存完整記錄，包括使用了哪些提示詞、進行了哪些修改，必要時可透過錄影方式留存操作過程，以備學術誠信審查之需。AI使用聲明也應依目標期刊要求，在論文適當位置主動揭露，這不僅是規範要求，更是研究者學術誠信的具體展現。值得注意的是，如果今天是擔任期刊審稿人的角色，更不可將他人的待審稿件傳到公開的AI平台，因為這不僅違反了審稿保密原則，在醫療研究領域更可能牽涉研究倫理問題。

【文獻檢索的AI輔助策略】

文獻查找是研究的起點，也是最耗費時間的環節之一。在資料庫的選擇上，信任度與學術權威性至關重要。建議優先透過所屬醫院

或學校的醫學圖書館取得文獻，善用PubMed AI、Scopus AI、Web of Science Research Assistant等已整合AI功能的權威資料庫，確保文獻來源的可信度。目前許多大型醫院與學校的圖書館也已引進Turnitin、iThenticate等論文原創性比對工具，研究者應充分了解所屬機構提供的資源清單。

以PubMed AI為例，研究者只需輸入關鍵字，系統便可回傳符合條件的文獻清單並匯出為Excel，方便後續整理。若文獻數量龐大（如超過六十篇），可進一步利用Gemini Notebook進行分類與摘要，快速掌握各篇文獻的核心論點與研究限制。Gemini Notebook免費版最多可上傳五十個來源，同類型的小檔案可合併上傳，有效擴大文獻處理量。此外，Connected Papers、SciSpace、Semantic Scholar等工具也能視覺化呈現文獻間的引用關係，協助找出某一研究議題的核心論文與延伸文獻。書目管理部分，EndNote、Zotero、Mendeley等工具可自動格式化引用資訊，大幅減少手動整理的時間。

在使用AI進行文獻整理時，最核心的目標是「找出研究缺口」。研究者應透過AI快速瀏覽現有研究的成果，識別哪些議題尚未被充分探討，或哪些方法仍有改進空間，從而確立研究的創新性與必要性。這也是學術論文有別於一般碩士畢業論文的關鍵所在：學術投稿需要真正的新發現，而非僅是重複驗證前人的結論。當研究者問AI的問題，不應僅是「這個領域有什麼發現」，而應是「這個領域還有哪些問題尚未解決、我能做什麼貢獻」，如此才能將AI的輔助效益發揮到最大。

【論文結構規劃與各章節撰寫策略】

生醫領域的學術論文普遍採用IMRAD架構，即Introduction（緒論）、Methods（方法）、Results（結果）、Assay（分析）與Discussion（討論）五大主軸，加上Abstract（摘要）構成完整的論文結構。在使用AI協助規劃論文架構時，有效的提示詞設計至關重要。筆者建議採用「角色—背景—任務—條件」的四步公式來構建提示詞：首先賦予AI一個明確的角色（如「你是一位具有生物醫學領域專業的學術顧問」）；接著提供研究背景，說明研究主題、研究對象與核心方法；然後明確指定任務（如「請依IMRAD架構為我的論文擬定章節大綱，每個章節列出三個寫作重點」）；最後補充必要條件，如論文語言、字數要求或目標期刊風格。

各章節的AI輔助策略各有側重。緒論(Introduction)方面，AI可協助梳理文獻重要發現，並生成引導讀者聚焦研究缺口的框架。方法(Methods)段落的要求最為嚴謹，所有描述必須忠實反映實際操作，AI可協助研究者將實驗記錄轉化為被動語態、中立精確的學術描述，但每一項內容均需逐句核對，確保與實際操作相符。結果(Results)段落的AI輔助相對有限，主要協助將數字描述轉化為學術語言，以及提供機制解釋的參考角度，最終詮釋仍需依據文獻審慎判斷。討論(Discussion)段落則可請AI提供討論角度的建議，例如：如何回應

方法限制、如何強調研究意義，以及如何指引未來研究方向。摘要（Abstract）通常最後撰寫，研究者可將完成的結果與討論提供給AI，指定格式（如需包含Background、Methods、Results、Conclusion的結構式摘要），AI便可快速生成草稿供研究者修改定稿。

在與AI進行論文撰寫討論時，建議針對不同章節分開對話，不要在同一個對話視窗中混合討論緒論、方法、結果等不同段落的問題。這樣做不僅能讓AI的回答更聚焦，也能避免不同章節的寫作邏輯相互干擾。在Gemini中，也可善用其分類功能，將同一論文的不同章節討論記錄整理在同一個資料夾中，方便追蹤修改歷程。

【人機協作的三輪反覆運算模式】

在實際的論文寫作過程中，最有效的AI輔助方式是採取「三輪反覆運算」的人機協作模式，讓AI與研究者各自在最擅長的環節發揮作用。

第一輪：AI生成初稿。研究者依前述提示詞設計原則，提供足夠的背景資訊與具體要求，請AI生成各章節的初稿。此階段重點在於確認整體架構與論述邏輯符合預期，不需要求AI一次生成完美文字。由於目前多數AI工具在使用「思考型」（深度研究）模式時，生成品質明顯優於快速模式，建議在撰寫重要段落時選擇深度研究模式，並事先將需求想清楚後再下提示詞，以避免浪費寶貴的使用額度。

第二輪：人工審閱與修改。研究者逐段閱讀初稿，針對不準確的數據描述、不符合實際操作的方法段落，以及邏輯不連貫的論述進行修正。AI的文字只是骨架，研究者自身的學術洞見才是論文的靈魂。這一輪也是研究者注入個人學術觀點的關鍵時機。除了修正內容錯誤，研究者也應在此階段補充來自第一手文獻的論據支持，確保論述的深度與可信度。

第三輪：AI語言優化。完成實質內容修改後，可再次請AI進行語氣優化，包括統一學術動詞的使用（如以demonstrate、elucidate取代show、explain）、確保術語一致性，以及修正文法錯誤。若目標是投稿英文期刊，此階段也可請AI提升英文學術流暢度，在一定程度上減少對外部論文潤稿服務的依賴。建議使用與生成初稿不同的AI工具進行交叉驗證，例如以Gemini生成初稿、再以ChatGPT或Claude進行語言審閱，可避免同一工具的偏袒效應，確保論文在不同審閱角度下均能通過考驗。

【模擬口試、投稿準備與圖文摘要】

論文初稿完成後，AI可在口試準備與投稿準備兩個場景中扮演「魔鬼代言人」的角色，幫助研究者提前識別論文的弱點。口試模擬方面，研究者可將論文核心章節提供給AI，請其以嚴格口試委員身份，針對研究設計的合理性、統計方法的適切性、結果詮釋的嚴謹性等面向提出質疑，並同時提供建議的回應策略。這樣的模擬練習，能讓研究者在正式口試前有充分準備，也能識別需要在論文討論段落主動說明的限制性因素。若研究者擔心同一AI工具過於「偏袒」，可使用另一個不同的AI來扮演

第二位口委角色，交叉驗證論文中可能存在的邏輯缺口。

投稿準備方面，AI可協助依目標期刊的風格調整論文格式，以及撰寫投稿信(Cover Letter)。投稿信需簡明扼要說明研究的創新性、與期刊主題的契合度，以及為何該研究值得讀者關注。此外，在引用文獻的格式整理上，AI也能協助依照目標期刊要求（如APA 7th格式）生成規範的參考文獻清單，大幅減少手動核對格式的時間。

圖文摘要(Graphic Abstract)方面，隨著視覺化表達在學術傳播中的重要性日益提升，愈來愈多的國際期刊在投稿時要求附上圖文摘要。過去委託專業設計師製作，費用往往從新臺幣八千元起跳，視複雜度甚至高達兩萬元以上。如今透過 AI 工具，研究者可在不具備設計背景的情況下，以極低成本自行產出品質相當的圖文摘要。有效的圖文摘要提示詞架構通常包含：論文標題(Title)、研究目標(Objective)、核心方法(Methods)、主要結論(Conclusion)、視覺風格要求（如簡潔科學風格、4K品質、16:9橫式比例），以及文字清晰度要求。建議先以Gemini Notebook將摘要重點結構化後，再透過AI圖像生成工具產出初版，最後以人工方式進行細節調整，兼顧效率與品質。值得注意的是，Science、Nature等頂尖期刊對於AI生成的科學圖像有嚴格限制，投稿前務必查閱目標期刊的最新圖像使用規範。

【結語】

從文獻檢索到論文投稿，AI工具已悄悄滲透學術研究的每一個環節，為研究者提供前所未有的效率提升。然而，工具終究只是工具；如何善用AI的能力、同時遵守學術倫理的邊界，考驗的是每一位研究者的判斷力與自律性。

本文所介紹的人機協作模式，其核心精神在於「人主導、AI輔助」：研究者負責提出問題、設計研究、詮釋結果，AI負責整理資訊、優化語言、提供建議。在這樣的分工架構下，AI才能真正發揮其價值，成為研究者提升學術生產力的有力後盾，而非一個引發學術誠信風險的潘朵拉盒子。研究者應將節省下來的時間，投入到真正需要人類智識的環節，包括研究設計的創新思考、實驗結果的深入詮釋，以及跨域知識的整合應用。

展望未來，隨著AI技術持續進步，相關工具的功能將愈發強大，各期刊的規範也將持續演進更新。研究者應保持對新技術的開放態度，同時多加關注所屬機構與目標期刊的最新政策，在創新與合規之間找到最適切的平衡點。期望本文的分享，能夠為有意善用AI工具的醫事人員與研究生，提供一條清晰可行的執行路徑，讓科技真正成為減輕研究負擔的有力後盾，而非又一個需要花費大量時間學習的新包袱。筆者也在Youtube講述相關的課程，歡迎撥冗點閱影以下影片連結：https://yanger.psee.ly/aiwriting2。