

人工智慧在全球教育中的多元應用與挑戰

—各國策略與展望

【語文教育及編譯研究中心副研究員 白明弘】

壹、AI 的突破性發展與重要性

OpenAI 於 2022 年推出 ChatGPT 後，短時間內便引起了全球的廣泛關注。ChatGPT 模型能理解並生成類似人類語言的文字，並和用戶進行自然對話、生成文章、回答問題，甚至可以解答代數方程的問題。隨後 OpenAI 於 2023 年推出優化的 GPT-4 模型，在許多專業領域的考試中以優異的成績通過考試。例如在 UBE 律師資格考試中（Uniform Bar Examination, UBE），以超越 90% 考生的成績通過考試（Katz, Bommarito, Gao & Arredondo, 2024）；在國際生物奧林匹亞（Biology Olympiad）考試中超越 99% 的考生（Achiam et al., 2023）；以及通過四大會計執業資格考試，包括註冊會計師（CPA）、註冊管理會計師（CMA）、註冊內部審計師（CIA）和註冊稅務師（EA）等（Eulerich, Sanatizadeh, Vakilzadeh & Wood, 2023）。這些成績不僅宣告了 AI 新紀元的到來，同時也對人類社會各領域長久以來的傳統運作模式造成巨大而持續的衝擊。在教育領域中，AI 也正迅速成為教育變革的驅動力量。

總體來說，人工智慧（以下簡稱 AI）技術的快速發展，正在深刻地改變教育的面貌。其所帶來的變革，如同工業革命般不僅帶來了前所未有的機遇，也促使全球教育界重新思考傳統的教育模式與評估方法。然而，AI 的廣泛使用也引發了學術誠信（駐芝加哥辦事處教育組，2023d；駐馬來西亞代表處教育組，2023；駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2023a；駐舊金山辦事處教育組，2023）、教學方法變革（駐加拿大代表處教育組，2023b；駐加拿大代表處教育組，2024；駐芝加哥辦事處教育組，2023d；駐波士頓辦事處教育組，2023e）等諸多新挑戰和爭議。本文嘗試從各國的教育訊息文獻中，分析 AI 所帶來的機會、挑戰以及目前各國的因應之道，並依此提出建議。

貳、AI 在教育中的多元應用

AI 在教育領域中的應用非常廣，很多應用方向都還在探索階段，以下是針對目前教育訊息文獻的內容進行整理。

一、教材自動生成應用

傳統的教材，大多是由教材出版商編輯的通用性教材，難以適應即時性與在地性的需求。使用生成式 AI 自動生成教材，可以解決語言教材對於即時性與在地性的需求。生成式 AI 能在短時間內協助編輯者生成教材雛型，同時還能控制詞彙、語法的難易度，自動建立生詞表、語法表以及習題等內容（王楚臻、韋志安，2024；駐法國代表處教育組，2023）。

二、教學輔助應用

根據美國教育週刊研究中心的調查發現，全美國教師只有不到一半的時間是直接用在教學上（駐洛杉磯辦事處教育組，2023）。而英國泰晤士報的調查也指出相同的問題（駐英國代表處教育組，2023b）。教師們希望能有更多的時間專注於教學相關的事務。而生成式 AI 的出現，可望幫助教師完成重複性的工作。根據英國教育部所發布的《教育中的生成式人工智慧》聲明中指出，生成式 AI 的出現將可以減輕教師的工作負擔，釋放教師的時間，讓教師有更多時間專注於提供個別化的指導（駐英國代表處教育組，2023b）。

在美國目前已經有教師開始使用生成式 AI 來設計課程、訂定評分量尺（rubrics）、為學生作業寫評語、回復家長郵件以及撰寫推薦信等任務（駐洛杉磯辦事處教育組，2023）。同時，生成式 AI 能幫助教師快速找出學生作業與報告中的簡單的錯誤，如拼字、文法等，提供作業優缺點的分析，甚至產生適當的閱讀素材、出考題等（駐英國代表處教育組，2023b）。或者也可以協助老師的行政工作，減少行政上的負擔（駐洛杉磯辦事處教育組，2023；駐英國代表處教育組，2023a）。

未來教科書除了數位化外，與 AI 結合也是必然的趨勢。AI 教科書可扮演助教的角色，學生可以透過 AI 教科書預習教材中的相關知識，在課堂中能夠很快進入狀況，並與老師進行提問與討論（駐韓國代表處教育組，2023b）。

三、適性學習應用

適性學習（adaptive learning），是指在學校場域中，在課程設計、教學方法、評量方式、學習環境和學習進度能依學習者不同能力、性向和需求而進行彈性化和多

元化的安排，促進學生有效學習，以達適性發展和適性揚才之教育目標（吳清山，2020）。

韓國教育部部長表示，AI 數位教科書將可以協助學生設計專屬於學生個人之課程。學生透過平臺頁面可以瀏覽個人學習現況及平臺推薦的學習相關內容。同時，教師也可以一目了然的掌握各班級或學生個人的學習積極度、學業成就，並可以全方位的了解各學生需要協助的地方，讓老師們能夠在課堂上運用這些資料進行適性教育（駐韓國代表處教育組，2023a；駐韓國代表處教育組，2023b；駐加拿大代表處教育組，2023a；駐英國代表處教育組，2023a）。

隨著課堂上閱讀選擇的興起，ChatGPT 可以提供個性化對理解程度的自我檢查，可以建立讀者的信心，或者作為學生在遇到困難時尋求幫助的訊號。由於學生能夠啟動自我的測驗，學生可以按照自己的節奏閱讀。（駐波士頓辦事處教育組，2023c）。英國牛津大學的語言學教授 Jieun Kiaer 認為，AI 將能夠開發為個人量身定做的個性化考試，這將更準確地衡量他們的學習水準，特別是語言學習（駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2023c）。

四、自主學習應用

AI 驅動的學習平台，讓學生能夠在自己的節奏下學習。這種自主學習方式有助於提高學生的學習興趣和動機，並且可以根據學生的學習進展調整教學策略。英國《泰晤士報》教育委員會 Anthony Seldon 認為「生成式 AI 可針對個別學生和老師進行個性化設置，以自主的方式定製個別化的學習路徑，允許學生在一天中的最佳時間、以最佳方式學習。」通過個別學生的需求，調整內容和評估來促進適應個性化學習體驗（駐英國代表處教育組，2023a）。加拿大多倫多都會大學 Sean Wise 教授也認為 AI 工具在個人化學習體驗方面可能非常有價值（駐加拿大代表處教育組，2024）

五、幫助身心障礙學生

行動不便的學生在進行研究蒐集文獻資料時，通常較一般學生困難，現在可以透過生成式 AI 更有效率地蒐集文獻（例如：Consensus, Scite, SciSpace, Elicit, Semantic Scholar, ScholarGPT 等）。有些學生則因為患有注意力不足過動症（ADHD）等原因，影響其在計劃、組織、記憶等能力。生成式 AI 可以導引他們在論文寫作上的提供一

些建議（非抄襲），協助他們克服「空白頁的恐懼」的問題。AI 可以讓組織思緒有困難的學生，重複生成他們正在學習的概念的示例、定義、問題和場景（駐芝加哥辦事處教育組，2023）。

另一方面，高功能型自閉症（HFA）的學生在社交互動中通常面臨挑戰，現在則可以透過生成式 AI 模擬常見的問答情境，並練習如何提供適當的回應，幫助他們應用學到的技巧來提高實際社交能力（駐芝加哥辦事處教育組，2023）。總之，生成式 AI 在幫助身心障礙學生的學習上，還有非常大的應用潛能有待探索。

參、AI 的挑戰與對策

儘管 AI 在教育領域有非常大的潛能，但其對教育所存在的可能挑戰也引發了國際社會的廣泛關注。以下列舉幾項目前最廣為關注的議題。

一、學術誠信與作弊

ChatGPT 能夠在短短數秒內生成大學水準的論文，生成的答案準確而全面，引發了對其可能被濫用於抄襲和作弊的擔憂。法國里昂大學一名教授發現數名碩士學生使用 ChatGPT 完成畢業論文（駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2023a）。許多學校的老師也發現學生的作業開始使用生成式 AI 產生（駐舊金山辦事處教育組，2023；駐馬來西亞代表處教育組，2023）。幾家領先的學術期刊修改了他們的投稿指南，明確禁止研究人員將 ChatGPT 列為合著者，或使用從 ChatGPT 回復中複製的文本。而一些教授則批評這些禁令短視地抵制不可避免的技术變革（駐芝加哥辦事處教育組，2023d）。

針對生成式 AI 在校園中的使用，目前很多學校採取禁止或限制使用的策略。不過，更多的國家教育單位開始反思，禁止使用是不切實際的作為，反而必須善用它的潛力來提高學生的學習品質（駐波士頓辦事處教育組，2023e；駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2023f；駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2023b）。史丹佛大學 2023 年秋天發表了一份研究報告，指出學生作弊次數並未隨著 ChatGPT 的出現而增加。教師應善用 AI 節省時間來進行更多教學活動、讓學生獲得更多知識並實質反映在學習成果上（駐舊金山辦事處教育組，2024a）。

許多國家的教育單位正在研擬 AI 在校園中使用的指南，鼓勵學生善用 AI 來提

高學習的品質（駐大阪辦事處派駐人員，2023；駐馬來西亞代表處教育組，2023；駐英國代表處教育組，2023b；駐德國代表處教育組，2024a；駐舊金山辦事處教育組，2024a）。或是著手將 AI 工具集成於合適的學習平臺，設計出符合教育環境需要及滿足特定學科要求的 AI 工具（駐德國代表處教育組，2024c）。

二、學生產生依賴

加拿大多倫多都會大學 Michael Mihalicz 助理教授表示，學生確實會過度依賴這些工具。然而，學生如果不知如何使用 AI，可能在就業市場上不具競爭力（駐加拿大代表處教育組，2024）。各國的教育專家也認同，如果學生依賴這項技術，學習過程就會被機器所取代（駐芝加哥辦事處教育組，2023；駐馬來西亞代表處教育組，2023；駐日本代表處教育組，2023）。

教育研究者目前正積極思考，如何避免學生產生依賴的問題。他們提出幾個想法，例如：改變教學法以便在課堂上完成開創性的工作、更注重多媒體作業或口頭報告、重視回饋和修改、要求學生寫下他們真正感興趣的話題等。教學專家表示，在這些策略的基礎上，需要與學生討論他們寫作的原因。對於大多數教師來說，寫作代表一種思維方式。但對於學生來說，寫作只是一種作業。這是許多學生在學校時被教導寫作的方式（駐芝加哥辦事處教育組，2023b）。美國加州馬林學院的 Anna Mills 教授提出人機協作的方式進行寫作，以充份發揮學生與 AI 的潛能（駐芝加哥辦事處教育組，2023b）。

三、教育品質與公平

雖然 AI 技術能夠提供適性化學習，但其品質受限於 AI 模型的訓練資料品質和演算法的設計。如果訓練資料中存在偏見或不完整的訊息，AI 可能會向某些學生群體提供不公平或低品質的訊息。例如，AI 可能在標準化測試中表現出色，但在解釋或分析人文學科的複雜概念時，可能會有誤導或簡化的情況（駐芝加哥辦事處教育組，2024a；駐舊金山辦事處教育組，2024a；駐芝加哥辦事處教育組，2024b；駐舊金山辦事處教育組，2024b；駐波士頓辦事處教育組，2023b；駐洛杉磯辦事處教育組，2023；駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2023d）。

此外，語言學專家警告生成式 AI 的普及可能造成語言多樣性及風格多樣性減少

的風險。因為 AI 技術通常基於大量語料進行訓練，這可能導致非主流語言的支持不足。目前生成式 AI 的主流語言為英語，這使得其他語言可能無法獲得同樣高品質的支持。這種情況可能加劇語言多樣性減少和全球教育資源分配的不平等（駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2023c）。

再則 AI 技術的應用高度依賴網路設備，然而，在發展中國家或經濟困難的地區，電腦與網路基礎設施往往不足，導致數位落差的擴大。缺乏資源的學生可能無法使用先進的 AI 工具，從而在教育機會上處於劣勢（駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2023c）。

四、教師角色轉變與適應

隨著 AI 在教育中的廣泛應用，教師的角色正面臨著深刻的轉變。非營利組織 Code.org 的執行長 Hadi Partovi 表示，ChatGPT 使我們痛苦地意識到，舊的教學方式和舊課程即將過時。我們的工作方式將發生變化，我們培養學生如何在數位世界中生活的方式也將發生變化（駐波士頓辦事處教育組，2023a）。

傳統上，教師的主要角色是知識的傳授者，負責將課本知識傳達給學生。然而，隨著 AI 的引入，許多重複性和知識性的工作將逐漸被 AI 取代。這使得教師的角色面臨轉變與適應的問題，以下列舉幾個面向：

1. 教師從知識傳授者轉變為學習指導者

原本重複性和知識性的工作可以逐漸交由 AI 代勞，例如講授基本概念或批改作業。教師的角色轉變為學習指導者，負責引導學生進行深度學習、培養學生的批判性思維和解決問題的能力。並觀察學生的學習情況，適時介入提供個別的指導（駐英國代表處教育組，2023b；駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2023a；駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2023b）。課堂上應給學生足夠的時間完成部分的作業報告，使教師能直接督導並瞭解學生的表現（駐英國代表處教育組，2023b）。為此，英國政府提供教師 AI 培訓和相關資源，使教育工作者能夠分析和深入理解學生學習狀態，並提供 AI 進行評分，科技的介入讓教育工作者時間更被妥善運用，從而開闢新的教學設計與學習探索途徑。（駐英國代表處教育組，2023a）。韓國亦期望 AI 能協助教師掌握各班級或學生個人的學習積極度、學業成就，並可以全方位的了解各學生需要協助的地方（駐韓國代表處教育組，2023a）。

2. 專注於高層次教學任務

AI 的引入讓教師能夠從繁瑣的行政任務中解放出來，專注於更高層次的教學任務，如設計創新的學習活動、引導學生進行跨學科探究等。這需要教師具備更強的創造力和靈活性（駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2023a）。同時，AI 也正在迫使數學教育重新思考我們的教學內容和教學方式，以滿足學生的需求並讓學生自己探索各種可能性（駐波士頓辦事處教育組，2023a）。教師和學生必須培養批判性思維和創造力，才能正確地使用 AI，並分辨其生成的資訊是否合理，避免被有偏見、不準確或不完整的資料影響，並提升解決實際問題的能力（駐波士頓辦事處教育組，2023a；駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2023b；駐舊金山辦事處教育組，2024b）。

3. 增強倫理和責任感的教育

AI 技術的使用帶來了一系列倫理問題。教師需要理解這些問題，並確保在教學過程中以負責任的方式使用 AI 技術，確保 AI 工具的使用是有益的，並且不會取代學生的自主學習能力和批判性思維（駐芝加哥辦事處教育組，2023c）。即使在 AI 技術廣泛應用的情況下，教師仍然對學生的學習負有主要責任。教師應訓練學生判讀網路內容、主動求知與查證的能力（駐英國代表處教育組，2023b）。加州政府鼓勵教師與學生多使用 AI，並公開討論如何使用才符合道德規範（駐舊金山辦事處教育組，2024a）。美國華盛頓州教育廳於 2024 年發布為公立學校教職員、學生和家長設計的使用指南指出，政府有義務協助教師和學生做好準備，以符合倫理道德、負責任、且安全的方式使用它（駐舊金山辦事處教育組，2024b）。此外，各國教育專家也都認為，培養學生的批判性思維能力至關重要，幫助學生了解 AI 系統的功能和局限性，清楚道德和負責任的價值觀，才能有效運用科技輔助學習以面對未來的變化挑戰（駐英國代表處教育組，2023a；駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2023；駐加拿大代表處教育組，2024；駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2023b；駐芝加哥辦事處教育組，2024b）。

4. 資訊科技素養的提升

為了因應教師角色的轉變和適應，教師的資訊科技素養變得愈加重要。為此，美國眾議院的立法者提出了《人工智慧素養法案》，旨在明確表明學校可以使用現有的聯邦補助金來支持人工智慧素養（駐美國代表處教育組，2024）。而歐盟的《歐洲

復興計劃》(Recovery plan for Europe) 提供的資金，也將用於培訓與提升教師的數位技術 (駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2023b)。英國政府亦提供教師 AI 培訓和相關資源，使教育工作者能夠分析和深入理解學生學習狀態，並提供 AI 評分工具，讓教育工作者時間更被妥善運用，從而開闢新的教學設計與學習探索途徑 (駐英國代表處教育組，2023a)。德國黑森邦的教育機構和教師培訓機構也將提供大量關於 AI 技術的培訓課程，以幫助教師進一步深入了解和應用 AI 技術在教學中的具體方法和技術 (駐德國代表處教育組，2023)。

五、資料隱私與倫理的挑戰

隨著 AI 在教育中的應用越來越廣泛，有關資料隱私和倫理的問題將變得更加突出。2024 年美國司法部調查賓州一項有關於 AI 使用不當的案例。該 AI 模型旨在用以協助改善兒童福利，然而卻因系統錯誤判定而導致身障父母最終失去了對其子女的監護權 (駐休士頓辦事處教育組，2024)。德州大學奧斯汀分校助理教授 Samantha Shorey 指出，若將政策決策權交給 AI，將有可能複製並加劇社會的不平等。人們應對引入人工智慧參與決策過程的行為更加謹慎 (駐休士頓辦事處教育組，2024)。布朗大學技術責任中心主任 Suresh Venkatasubramanian 也認為，人工智慧將有可能因為其模型訓練的資料，對特定性別、宗教、種族產生歧視。此外，大量蒐集資料也可能引起隱私外洩問題，隨著人工智慧技術愈趨複雜，人們將更難理解這些系統是如何運作的，以及它們如何做出決策 (駐休士頓辦事處教育組，2024)。

教育機構和政策制定者需要制定明確的規範和政策，以確保學生資料的安全性和保密性，並在 AI 技術的使用中保持透明和公正。關於 AI 在教育中的合法性和倫理問題，包括學生隱私保護、資料管理、以及 AI 生成內容的透明度和責任等 (駐芝加哥辦事處教育組，2024a)。德國黑森邦教育廳制定了《人工智慧在學校和課堂中的運用》(Künstliche Intelligenz in Schule und Unterricht) 手冊，該手冊強調人工智慧技術在教育中的使用倫理、隱私保護和透明度等重要問題，提供各種應用方式，例如 ChatGPT 在語言學科中的應用，並說明在學校和教學中使用人工智慧技術所需遵守的法律規範 (駐德國代表處教育組，2023)。

六、偏見與錯誤

AI 系統的決策能力有賴於訓練資料和算法設計。如果訓練資料存在偏見，AI 可能在教育評估、招生決策等方面做出不公平的決定（駐波士頓辦事處教育組，2023b；駐歐盟兼駐比利時代表處教育組 2023a；駐芝加哥辦事處教育組，2024a）。例如，某些 AI 系統可能在標準化測試中對某些族裔、性別或社會經濟背景的學生做出偏見的判斷，這可能會加劇教育不平等（駐休士頓辦事處教育組，2024；駐芝加哥辦事處教育組，2024b）。

歐洲大學協會表示，應關注 AI 使用上的各種缺點，例如缺乏對訊息來源的參考、資料和演算法的偏見、知識產權和版權、或與隱私、資料安全和公平相關的問題（駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2023d）。另一方面，AI 系統的決策過程對外界來說往往不透明，這可能會損害教育的公平性和信任度。因此，法律和倫理學家提倡增加 AI 系統的透明度，使其決策過程更加可解釋（駐休士頓辦事處教育組，2024）。美國華盛頓州已開始嘗試將 AI 納入 K-12 教育中，西雅圖公立學校學區已建立 AI 教學指南，核心觀念是以人為本、避免偏見、和保護學術誠信（駐舊金山辦事處教育組，2024b）。

肆、結論與展望

AI 在教育領域的應用正在迅速改變全球教育的面貌。從教材自動生成、教學輔助、適性學習到自主學習，AI 技術為教育帶來了前所未有的機遇。然而，這場技術革命也帶來了諸多挑戰，包括學術誠信、學生依賴、教育公平、教師角色轉變、資料隱私和倫理等問題。面對這些機遇與挑戰，我們提出以下建議：

1. 教師角色的轉型與培訓

加強教師的資訊科技素養與 AI 應用培訓，幫助他們適應新的教育生態系統。讓教師能夠在課堂中有效運用 AI 工具，鼓勵教師成為學習促進者和指導者，同時維持他們在學習過程中的指導角色。教師不僅應該掌握新技術，更需要具備批判性思維和創新能力，有效整合 AI 工具進行教學，培養學生的高階思維能力。

2. 善用 AI 幫助學生學習

制定措施縮小數位落差，確保所有學生都能平等地獲得 AI 教育資源。開發多語言 AI 教育工具，保護和促進語言多樣性。

鼓勵教育機構、科技公司和研究機構之間的合作，共同開發適合教育需求的 AI 工具和平臺。建立 AI 教育創新中心，促進技術創新和教學方法的革新。

3. 重視倫理和責任

在 AI 教育應用中納入倫理考量，培養學生對 AI 技術的負責任使用態度。建立 AI 決策的透明度和可解釋性機制，確保 AI 系統在教育中的公平性和可靠性。

4. 提升學生批判性思維、創造力

在 AI 時代，教育應更加注重培養學生的批判性思維、創造力、情感智慧和道德判斷能力。這些是 AI 難以替代的人類核心素養。調整課程設計，將 AI 素養納入必修課程，使學生能夠理解、使用和批判性地評估 AI 技術。

5. 制定完善的政策與法規

在第參節已分析各國面對 AI 的挑戰與對策，面對這些挑戰與對策，政府應長期關注並制定明確的 AI 教育政策，這些政策包括：

- (1) 保障學生隱私與資料安全：為了防止資料濫用和侵犯隱私，政府需要建立明確的法規，規範教育數據的使用範圍、保護措施與管理責任。
- (2) 協助學校建立使用規範：確保學生和老師能在對學習有益的情況下使用 AI 技術，同時不會影響教育價值與師生互動。
- (3) 確保公平性與可及性：不同地區和學校在資源配置上的差距可能加大，從而造成教育不公平。因此，政府需要制定政策來確保所有學生都能平等地享受 AI 資源，縮小數位差距，推動教育公平。
- (4) 促進教育創新與技術應用：政府也需要推出支持性的政策來鼓勵 AI 在教育中的創新應用，確保學校與教育機構能在合規的框架內探索 AI 技術的潛力，提升教學效果與學習體驗。
- (5) 教師與學生能力培養：政府應制定相關政策來支持教師專業發展與學生的數位能力培養。

展望未來，AI 將繼續深刻地改變教育領域。我們必須在把握機遇的同時，謹慎

應對挑戰。進行長期的跟蹤研究，評估 AI 技術對學習成果、教育品質和學生全面發展的影基於研究結果，不斷優化 AI 在教育中的應用策略。教育應朝向個性化、適性化發展，讓每個學生都能依據自己的學習需求得到量身訂做的教育資源。然而，在追求技術創新的同時，我們也必須確保教育的核心價值不被忽略，教師的引導、學生的批判思維培養，依然是無法被技術取代的重要環節。總之，AI 在教育領域的應用前景廣闊，但只有在確保公平、負責任、並以學生為中心的前提下，才能真正實現其對教育變革的正面影響。

參考文獻

王楚臻、韋志安（2024）。ChatGPT 輔助專業華語教材編寫-以單班課師生協作模式為例。**臺大華語文學習與科技**，4（1），53-96。

吳清山（2020）。適性學習。**教育研究月刊**，313，170-171。

駐大阪辦事處派駐人員（2023）。日本市調公司調查34%學生利用 AI 進行暑假作業。**國家教育研究院臺灣教育研究資訊網**。取自
https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2064125

駐日本代表處教育組（2023）。日本文科省研議擬訂對話型 AI 軟體使用方針。**國家教育研究院臺灣教育研究資訊網**。取自
https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2063309

駐加拿大代表處教育組（2023a）。加拿大政府投資人工智慧並從幼兒期開始，法語作為第二語言教學。**國家教育研究院臺灣教育研究資訊網**。取自
https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2064009

駐加拿大代表處教育組（2023b）。加拿大中小學教師呼籲教學模式須與時俱進以助培育學生面對未來。**國家教育研究院臺灣教育研究資訊網**。取自
https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2064126

駐加拿大代表處教育組（2024）。「教授們可能還沒有準備好」—多倫多都會大學（TMU）教授向學術界介紹 AI 聊天機器人。**國家教育研究院臺灣教育研究資訊網**。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2065404

駐休士頓辦事處教育組（2024）。人工智慧於公務運作中的利與弊（上）。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2064693

駐波士頓辦事處教育組（2023e）。休士頓各學區評估人工智慧機器人對教育的影響。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2062139

駐波士頓辦事處教育組（2023a）。人工智慧可以在幾秒鐘內解出代數方程式，數學老師可以如何因應。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2064145

駐波士頓辦事處教育組（2023b）。人工智慧不會摧毀教育，但我們應該持懷疑態度。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2064144

駐波士頓辦事處教育組（2023c）。在課堂上使用 ChatGPT 的19種方法。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2062141

駐波士頓辦事處教育組（2023d）。ChatGPT：教師權衡如何管理新的人工智慧聊天機器人。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2062140

駐芝加哥辦事處教育組（2023a）。ChatGPT 如何幫助或傷害殘疾學生。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2063612

駐芝加哥辦事處教育組（2023b）。人工智能與大學寫作的未來。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2062018

駐芝加哥辦事處教育組（2023c）。教職員工仍然不確定如何使用 ChatGPT。國家教

育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2063316

駐芝加哥辦事處教育組（2023d）。不僅僅是我們的學生——ChatGPT 即將用於教師寫作。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2062280

駐芝加哥辦事處教育組（2024a）。科技如何重新改造教育。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2065112

駐芝加哥辦事處教育組（2024b）。美國明尼蘇達大學重新設計課程以培養熟悉 AI 的資料分析師。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2065250

駐法國代表處教育組（2023）。法國大學面對人工智慧程式 ChatGPT 所帶來的教學挑戰與契機。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2062138

駐洛杉磯辦事處教育組（2023）。教師如何借助 ChatGPT 改善教學。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2063451

駐洛杉磯辦事處教育組（2024）。AI 論文評分已經和「負擔過重」的老師一樣好，但研究人員表示它還需要更多研究。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2065251

駐美國代表處教育組（2023a）。美國研究指出13～17歲的青少年容易相信網路上的陰謀論。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2064045

駐美國代表處教育組（2023b）。美國德拉瓦州教授反思人工智慧對教育的影響及潛力。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2064143

駐美國代表處教育組（2024c）。2024年美國國民教育熱門議題。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2064667

駐英國代表處教育組（2023a）。創意人工智能在英國藝術教育的運用。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2064006

駐英國代表處教育組（2023b）。英國教育部提出 AI 人工智慧科技在學校的應用方針。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2063611

駐馬來西亞代表處教育組（2023）。馬國高教部制定使用 ChatGPT 指南，鼓勵學生善用學習輔助工具。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2063313

駐紐約辦事處教育組（2023）。OpenAI 推出新工具試圖阻止其平台上的作弊行為。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2062142

駐德國代表處教育組（2023）。德國黑森邦制定如何在學校和課堂運用人工智能相關手冊。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2063780

駐德國代表處教育組（2024a）。德國漢堡邦教育廳發布關於學校中使用人工智慧指南。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2065111

駐德國代表處教育組（2024b）。德國巴登-符騰堡邦積極在學校中推動人工智慧教育。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2065402

駐德國代表處教育組（2024c）。德國發布有關在中小學使用人工智慧的建議報告。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2064691

駐歐盟兼駐比利時代表處教育組（2023a）。人工智慧將如何徹底改變教育（上）。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2062277

駐歐盟兼駐比利時代表處教育組（2023b）。人工智慧將如何徹底改變教育（下）。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2062278

駐歐盟兼駐比利時代表處教育組（2023c）。人工智慧聊天機器人 ChatGPT 對語言學習多樣性的意義。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2063786

駐歐盟兼駐比利時代表處教育組（2023d）。歐洲大學協會：應用並投資人工智慧，而不是禁止它。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2063433

駐歐盟兼駐比利時代表處教育組（2023e）。人工智慧和學術誠信，後抄襲時代。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2064141

駐歐盟兼駐比利時代表處教育組（2023f）。與其禁止生成性人工智慧技術，大學必須從過去的經驗中學習。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2063979

駐韓國代表處教育組（2023a）。5年後，所有韓國中小學將使用 AI 教科書教學。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2063574

駐韓國代表處教育組（2023b）。韓國中小學數學及英文課程從2025年開始將使用「AI 教科書」。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2062103

駐舊金山辦事處教育組（2023）。美國加州灣區的教師對學生不當使用人工智慧科技感到擔憂。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2062019

駐舊金山辦事處教育組（2024a）。美國加州不反對教師使用 AI 批改學生作業，但提醒須注意風險。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2065405

駐舊金山辦事處教育組（2024b）。美國華盛頓州西雅圖公立學校學區啟用新開發的 AI 教育軟體。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2065252

Achiam, J., Adler, S., Agarwal, S., Ahmad, L., Akkaya, I., Aleman, F. L., ... & McGrew, B. (2023). Gpt-4 technical report. arXiv preprint arXiv:2303.08774. Retrieved from: <https://arxiv.org/pdf/2303.08774>.

Eulerich, M., Sanatizadeh, A., Vakilzadeh, H., & Wood, D. A. (2023). Can artificial intelligence pass accounting certification exams? *ChatGPT: CPA, CMA, CIA, and EA. ChatGPT: CPA, CMA, CIA, and EA*. Retrieved from: http://www.ais.nptu.edu.tw/bsacc/1121%20materials/SSRN-id4452175_ChatGPT%E8%80%83%E6%9C%83%E8%A8%88%E8%AD%89%E7%85%A7.pdf.

Katz, D. M., Bommarito, M. J., Gao, S., & Arredondo, P. (2024). Gpt-4 passes the bar exam. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 382(2270), 20230254. Retrieved from: <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rsta.2023.0254>.

Poole, F. (2022). *Using Chatgpt to design language material and exercises*. Retrieved from: <https://www.doi.org/10.69732/XLES6132>