

## 推動 AI 科技與知識通用化的 現況與挑戰

吳俊育\*

在芝加哥美麗的建築天際線之下，臺灣的資訊教育研究社群夥伴們信步走在 DuSable Bridge 上，愉悅的前往睽違已久的 2023 年美國教育研究協會 (American Educational Research Association) 年會。4 月暖陽下的這座橋記載了百年來的風華，連結著南北兩岸的往來，更可開合、讓東西航行暢通無阻。年會中，各子領域的研究者來自四方、一致湧向同議題的場次：人工智慧教育 (Artificial Intelligence, AI in Education)。在大型宴會廳內，在場的教育研究與實務工作者泰半沒有電腦科學或機器學習、人工智慧背景，臉上滿是焦慮感，但現場的氣氛卻是正向積極，踴躍討論著 AI 科技與知識的通用化議題。臺灣位居 AI 先進國家行列，有著舉世聞名的運算科技軟硬體實力。因此，資訊教育與數位學習的教育深耕，必須思考如何讓具實徵證據的 AI 科技與知識的研究結果落實於 K-12 教育，或透過正式與非正式教學模態與場域，裨益學子與跨領域人員的知能與態度增長。這些都是讓 AI 科技與知識通用化的重要關鍵。

自 OpenAI 公司於 2022 年底發表其 ChatGPT 產品後，關於生成式人工智能 (Generative Artificial Intelligence: Generative AI) 的殺手級應用與對人類發展的威脅引發廣泛的討論。「數大便是美」，Generative AI 利用深度學習、大型語言模型、自然語言處理 (Natural language processing, NLP) 與 Transformer 等技術，藉由複雜且多元的提示與對話，產生類似於人類創造的文字、圖片、甚至影音內容。學界與教育界對於使用生成式 AI 產生內容的原創質疑、抄襲和倫理等問題也特別的關注。包含如何辨識學生使用生成式 AI 於作業剽竊與考試作弊，如何避免回應惡意詢問，以及如何確認訊息為事實或虛構等都有其難度 (Chatterjee & Dethlefs, 2023)。許多政府和學校因諸多考量，明文禁止學生使用生成式 AI 工具。然而，禁用生成式 AI 是因噎廢食的作法，錯失人們以此技術促進社會文化發展的契機。相反地，若正向務實的善用生成式 AI 促發跨領域學者與現場工

---

\* 國立陽明交通大學教育研究所教授

作者進行研究探索和實務整合，將有助於檢驗生成式 AI 對人類福祉的可能貢獻，勾勒出有效因應永續挑戰更鮮明的樣態與藍圖。

如何利用科技促進有意義的學習是資訊教育研究者長久以來所面對的挑戰。通過記錄與分析學生的學習操作和表達，生成式 AI 可即時提供適性的多模態教材和引導，從而滿足個別學生的需求，提高學科學習成效 (Wu & Tsai, 2022)。此外，動態評量和多元評量的概念亦可透過生成式 AI 進一步演化，例如檢驗生成式 AI 與學生的對話等互動歷程，動態量測和多元評估其表達，以瞭解學生認知狀態與概念演變，藉此實施下一階段的適性優化教學，提高學生的學習成效和認知滿意度。因此，借助生成式 AI 在多模態呈現方面的多樣性和即時性，將可以實現更加有效的個性化學習體驗。

此外，在生成式 AI 的影響下，永續發展目標 (Sustainable Development Goals) 研究變得更加有趣和有挑戰性了。例如：在優質教育、性別平權、減少不平等目標上，藉由 AI 的協助，以往常常出現的背景影響，例如：年齡、語言流暢度、性別等因素影響可能因此減少。以網路的學習探究為例，以往學生需要學習如何下精確的關鍵字、選擇相關的訊息、評估訊息的真確性、再加以整合與建構成自己的獨特知識。現在透過適當問出好問題，生成式 AI 即能生成完整而具邏輯性的回應，大大減輕網路學習探究因個別差異所生成的內容良莠不一。每個人都能應用生成式 AI，順應個別需求生成相對應的回饋，就可擁有更高的起始點。在國科會的支持下，筆者通過研究倫理審查，花費數年的時間，搜集在混成式應用統計課堂中珍貴的語音與文字等多模態互動資料。同時，梳理了大型 BBS 論壇的巨量中文對話資料、建置了特有的統計學習中文對話語料庫。並率研究社群之先，團隊創新整合 NLP、Weakly-supervised Machine Learning 與 Transformer 等技術，建置可用於混成式翻轉課堂教學的 AI 學習分析平臺。確認搭配 AI 科技的「以學習者為本」教學設計可以有效弭平統計學習的性別落差，促進不同背景學生的同等學習成效。在現有 AI 軟硬體與研究成果之上，當代資訊教育工作者可更便捷地使用基礎模型與教育大數據，針對各式學習場景布建智慧生成介入等有效學習輔助。

需要注意的是，生成式 AI 基於大語言模型，根據情境脈絡而機率生成內容。如同飄然而至的春雪，雖然 AI 能產生符合人類語言邏輯的內容，但相當容易出現內容謬誤 (Goodfellow et al., 2020)。事實上，生成式 AI 會產生從不存在的資訊 (e.g., Haman & Školník, 2023)。在假消息充斥的世代，生成式 AI 即使不是刻意製造「虛假訊息」(disinformation)，也可能因其模型上的限制使然而生成「錯誤訊息」(misinformation)。因此，人們需意識到生成式 AI 的侷限性和潛在

的問題。我們需要更進一步地訓練學生在提問策略、批判思考、運算思維、社交和認知互動技巧、知識位階，對 AI 使用態度、能力和素養、資料素養，以及問題解決等二十一世紀關鍵能力。

可以預期，人機協作學習的研究會愈加熱絡。不過，生成式 AI 奠基於人類回饋增強式學習 (Reinforcement Learning from Human Feedback, RLHF)，可透過與人互動，適時糾正回饋和修改其模型 (OpenAI, 2023)。因此，人機共生學習 (Human-Machine Symbiotic Learning) (Wu et al., 2021) 更值得被深入研究。我們需要增能學習者善用現有的內容知識提出好問題，掌握與 AI 互動的主體性，主動驗證 AI 生成內容的正確性與合理性，更能透過不同知識 (主體/客體) 立場交替，適時與 AI 共學共創。

教學場域已被 AI 科技環繞，各學段的教育工作者就是推動 AI 知識通用化，以及整合 AI 於各式學科、生活教育的重要優質教育推手，因此，教育工作者對 AI 應用在學習和教學中的瞭解變得更為重要。在「以學習者為本」的有效教學設計和實施的當代需求之下，AI-TPACK 的概念與實踐發展是絕對重要且急迫。AI-TPACK 建立在傳統的科技教學學科知識 (Technological Pedagogical Content Knowledge, TPACK) (Schmidt et al., 2009) 框架之上，是指教育工作者擁有整合 AI 技術於教學實踐的知識、技能和素養。這包括瞭解 AI 的技術運作，理解 AI 用於有效教學與學習的理論與原則，以及可自信的設計並實施符合課程標準和學習目標的基於 AI 學習活動。更進一步，AI-TPACK 還強調教育工作者需要理解整合 AI 系統在學習環境中所涉及的影響和道德考量。

人們對 AI 的焦慮不斷衍生，但解方就在教育人們對工具使用的增能賦權 (empowerment) 之中。先進國家積極的投入 K-12 的運算教育 (Computing Education)，例如資訊能力、素養或是運算思維的教學，極力朝著往 AI 科技與知識通用化前進。以美國為例，具有運算教育職能的師資培訓質量不足，那就由國家科學基金會 (National Science Foundation, NSF) 與各式基金會提供經費。2020-2021 間，全美國 18 個 NSF AI 研究中心中有 1/3 以上將 AI 教育與學習作為研究主題，與各級州郡級獨立學校特區合作，開發各式 AI 教學平臺、教材教法與心測評量等。協助現職教師 (無論原本授課專長為何) 增能掌握相關 AI-TPACK 職能。有關 AI-curriculum、CS pedagogy、教學增能 in design 或是 co-design 的計畫補助，在該國科技獎助計畫中占有相當比例。不過目前這些中心的執行成效不明，而且這方面的議題還有很多挑戰需要克服，例如臺美文化差異、經濟發展定位等都要被考慮，仔細研究。因此，要如何協助當代教師在主動與被動之間取得有效滿足 AI 教與學需求的平衡，需要以跨學門的研究角度

進行探研，讓各界學者以具洞察力的研究眼光深入觀察介入教與學現場，找到有效的機轉，再將研究成果導向至教學現場。如果老師能獨力或在團體合作中學會使用 AI 工具與教材，針對特定對象調整 AI 科技使用進行教學，他們就學會了與 AI 合作的教與學，也就更具備有效跟學生一同學習 AI 科技與知識的能力和態度。

當前，我們至少有兩件工作必須馬上進行。第一件要盡快針對 AI 運算與生成科技進到教學、學習與生活的樣態與影響再次檢視，找到有效運作的關鍵。第二件工作是讓學習者變成 AI 科技使用的哲學家。因為善用運算科技與否不只會影響生活的技能需求而已，運算科技的使用會影響 sense making（意義建構）、社會秩序、文化演進，甚至是國家安全。我們必須要讓學生知道運算科技於社會議題中的角色，可以問出「如果運算科技只能被一方所用，那另一方有致勝翻身的可能嗎？」這類型的問題。

首先，讓運算科技進到生活與學習，我們可以由西北大學所執行的少年種族力量與科技計畫（Young People's Race Power and Tech Project, YPRPT）一探究竟。芝加哥警方運用街頭 CCTV 監視器與運算科技進行治安防治。YPRPT 協助芝加哥青少年有權利去觀看他們常常出現街頭角落的監視器畫面，藉由觀看影片內容，甚至看到自己或友人足跡，去討論社會治安、自身行為、社區安全等議題，同時與警方合作精進資料與運算結果。在理性基礎上建立信任，進行對話，協助青少年成為維護社區治安的一員。我們在公民參與和開放政府已有基礎。參考此例，藉著 AI 科技的進步，讓不具資工背景的人們更容易藉由資料的公平使用來學習，進而引發更多的公民參與和行動倡議。

其次，除讓學習者具備使用 AI 科技與知識的能力與素養之外，更要與 AI 共生、成為具備對周遭事物和環境演變有洞察力與系統觀的哲學家。生成式 AI 擁有極大的知識庫，且以機率形式產生真實性不一的文本。我們要知道如何訓練學習者，讓他們具備對 AI 與科技使用的方法論，有技巧的透過與 AI 互動，遞迴磨練他們的方法論，繼而促進他們的本體論、認識論、甚至是世界觀等重要哲學訓練，這些都是邁向人機共生的重要永續工作。

如同 4 月的暖陽，當我們的學生都學會 AI 科技與知識，有了正向態度，以需求為主的知道 AI 運作的機制與限制，還有了問好問題的能力，他們就能開始對社會正義、心理健康、醫藥防疫、建築音樂、文學藝術與理工農牧等面向，善用 AI 進行自主學習，達成個人目的，繼而集體達成永續發展目標。如何正向運作？需要大量研究。也如同突至料峭的春雪，當 AI 科技與知識通用化之後，伴隨而來、被火上加油的不當或假訊息傳播，學術誠信與研究倫理威脅等 AI 治

理與防治，更需要加緊研究的腳步。我們至少要培養學習者養成獨立思考與批判能力，具備相關資訊傳播或是 AI 治理素養，熟悉查核機制與咎責法規，讓人們能主動遏止惡意企圖與不當訊息的擴散。正向使用 AI 於維護性別、族群／階級平等、社會正義等利社會行為。

## 參考文獻

- Chatterjee, J., & Dethlefs, N. (2023). This new conversational AI model can be your friend, philosopher, and guide... And even your worst enemy. *Patterns*, 4(1), 100676.
- Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A., & Bengio, Y. (2020). Generative adversarial networks. *Communications of the ACM*, 63(11), 139-144.
- Haman, M., & Školník, M. (2023). Using ChatGPT to conduct a literature review. *Accountability in Research*, 1-3. <https://doi.org/10.1080/08989621.2023.2185514>
- OpenAI. (2023). *GPT-4 Technical Report*. <https://cdn.openai.com/papers/gpt-4.pdf>
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) the development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.
- Wu, J.-Y., & Tsai, C.-C. (2022). Harnessing the power of promising technologies to transform science education: Prospects and challenges to promote adaptive epistemic beliefs in science learning. *International Journal of Science Education*, 44(2), 346-353. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2028927>
- Wu, J.-Y., Yang, C. C. Y., Liao, C.-H., & Nian, M.-W. (2021). Analytics 2.0 for precision education: An integrative theoretical framework of the human and machine symbiotic learning. *Educational Technology & Society*, 24(1), 267-279.