

AI 時代的挑戰與轉向：邁向教育 4.0

武佳滢

國立臺東大學教育學系 副教授

一、前言

隨著科技的快速發展，傳統的教學模式和評量方式已不再能符應現代社會育才需求，同時學生的學習方法也在劇烈變化，多元且開放的各式網絡資源和線上學習平台使得學生可隨時隨地獲取信息，此種自主學習多元媒介廣開，挑戰了傳統的教室學習模式，強調知識的灌輸和標準化的評量方法已難以滿足當今社會對創新思維、批判性思考和實踐技能之需求，學生們不僅需要擷取海量資訊，更需要能夠靈活應用所學知識來解決複雜問題。其中「人工智慧」(Artificial Intelligence, AI) 對教育最重要的貢獻之一即為適性化學習，AI 驅動的即時反映學習平台可分析學生的學習模式、優勢和盲點，提供量身定制的學習體驗。透過提供針對性的教學和資源，這些平台可幫助學生按自己的節奏學習，探索符合自身個別學習風格方式進行學習，其促進了更高的參與度與動機，最終實現了更好的學習成果 (Education and Information Technologies, 2021; Smith et al., 2020)。計算機系統或機器能模擬人類智能的能力，包括學習、推理、問題解決、感知和語言理解等功能，並能識別學生可能需要額外支持或干預的領域，使教師能夠提供及時的幫助和介入。經由 AI 運用，教育工作者可以更妥切地瞭解學生的需求並相應地調整教學，從而創造更有效和包容的學習環境 (Norvig & Russell, 2020)。綜上可知，AI 正在革命化教育，重塑全球教室中的教學和學習經驗，從個性化學習到數據導向，AI 有潛力改變教育，使其變得更加適應性強、引人入勝且更具可及性。

二、人工智慧的近期推展

AI 係一種藉由計算機系統或機器模擬人類智能行為的技術和科學，促使計算機能夠理解和解釋人類語言的技術，從而實現與用戶的有效交流。其目標旨在讓機器能夠執行通常需要人類智慧的任務，其能夠從數據中學習並改進其性能，包括了監督學習、無監督學習和強化學習等方法 (Goodfellow, Bengio, & Courville, 2016)。透過這些方法，AI 系統能夠識別模型並做出預測，分析複雜問題並提出解決方案，利用已知的信息來進行推理，以達成結論或解決問題，如醫療診斷和金融分析 (Russell & Norvig, 2020)。另一方面，AI 系統在面對新數據或情況時，能夠自我調整和修正，從而不斷提高其準確性和有效性 (Silver et al., 2016)。其亦能通過感測器、相機和其他設備感知周圍環境，並做出相應的反應，例如自動駕駛車輛的環境識別能力 (Chollet, 2017; Muro et al., 2019)。隨著技術的發展，人工智慧在各行各業的應用越來越廣泛，包括醫療、教育、金融、交通和製造等領域，AI 的發展為人類生活和工作方式帶來了深刻的變革，但同時也引發了對

學習、道德、隱私和社會影響的廣泛討論。

聯合國教科文組織（UNESCO）於 2023 年針對高等教育中的 AI 應用，出版了一本指南，特別聚焦於 ChatGPT（Sabzalieva & Valentini, 2023），將倫理價值作為 K12 學習 AI 課程之指導方針。目前存在許多 AI 驅動的聊天機器人，也是市面上一般民眾接觸 AI 最容易使用到的科技媒介，其有各種不同的技術進行開發，其中一個是 ChatGPT 的第一個版本，即第一代生成性預訓練變壓器（generative pre-trained transformer）語言模型，為自然語言處理（Natural Language Processing, NLP）演算的一次初期演變（Zhang & Li, 2021）。此類生成性人工智慧技術的有效性取決於它們理解文本和產生類似人類文本的能力，然而這種工具的理解能力，更係基於所涵括的各種海量數據和算法，能以非常規方式影響教學和學習過程及方法。

此 ChatGPT 通過持續的對話衍生後續問題反饋，提供了一種與搜索引擎不同的體驗，搜索引擎不會儲存答案的演變歷史，而只是列出結果。ChatGPT 則是透過提供後續問題來回應提問者提出的挑戰，這些問題能夠接續發展和擴展答案（Rospigliosi, 2023）。ChatGPT 的運用浪潮衝擊了當代的課程教學與評量，教育工作者須加快腳步跟上變革，發展新的思維方式設計學習者的學習歷程，否則容易誤判了學習者的學習成果。教育人士紛紛強調應謹慎和小心地利用這項技術的潛在好處（Bozkurt, 2023），否則將容易帶來負面學習的反撲，隨著 ChatGPT 在教育環境中的廣泛使用，其應用需要課責和倫理地進行管理（Mhlanga, 2023）。

OpenAI 在 2019 年發布了 GPT-2，進一步擴展了模型的參數量，從 117M 增加到 1.5B，顯著提升了文本生成的品質，該模型因其生成逼真文本的能力而引起廣泛關注（Radford et al., 2019）。後續則在 2020 年發布了 GPT-3，其為一種使用深度學習生成類人文本的語言模型，擁有 175B 參數，這使其能夠生成高度上下文相關的文本並執行各種語言任務（Brown et al., 2020）。GPT-4 則是在 2023 年推出，該模型的參數數量對比其前身多出數兆，此外這個新版本還能夠生成圖像和視頻以及文本（Loafers, 2023）。在 OpenAI 向用戶介紹 GPT 模型的同時，許多 AI 聊天機器人也基於這一模型衍生而來，2018 年除了 OpenAI 之外，Google 亦開發了雙向編碼器表示的變換器（Bidirectional Encoder Representations from Transformer, BERT）（Devlin et al., 2018），以無監督的方式處理大量無標註文本，並接續在 2019 年發布了 XLNet 模型（Yang et al., 2019）。隨著其他模型的開發，許多 AI 聊天機器人推動了教育領域的變革，作為一種具備不同特徵的技術工具來支持各式學習活動。

三、AI 時代下的未來教育趨勢

教育 4.0 聯盟（Education 4.0 Alliance）為各國教育領域的領導者、專家和決策者所組成之合作組織，其為了在資訊科技快速發展的背景下，推進教育的改革和創新，致力於改善教育系統，欲透過使用 AI、數位技術和其他創新工具，強調培養學生在未來職場中所需的強勢技能，包括數位素養、批判性思維和解決問題的能力，尋求提升學習體驗和教學效果，確保所有學習者都能獲得高品質的優質教育，以因應第四次工業革命所帶來的挑戰和機會。該聯盟主要目標在於確定政策、倡議和計劃，發展與教育 4.0 相關的政策建議，幫助政府和教育機構制定有效的教育政策，以支持與發展教育 4.0 架構，促進科技和教育的融合。教育 4.0 聯盟的形成反映了全球對於教育的關注，特別是在面對技術快速變革的環境中，如何確保教育系統的適應性和前瞻性（World Economic Forum, 2023a）。

世界經濟論壇在 2020 年確定了第四次工業革命時代提升教育品質所需的八項關鍵轉型－教育 4.0 架構（World Economic Forum, 2023b）：(1)全球公民技能：包括專注於提高對更廣泛世界的認識、可持續性以及在全球社區中積極參與的內容；(2)創新與創造力技能：包括促進創新所需技能的內容，包括複雜問題解決、分析思維、創造力和系統分析；(3)技術技能：包括基於發展數位技能的內容，如：程式設計、數位責任和技術的使用；(4)人際關係技能：包括專注於人際情感智力的內容（即同理心、合作、談判、領導力和社會意識）；(5)個性化與自主學習：從一個標準化的學習系統，轉變為基於每個學習者多樣化的個體需求，並靈活到能夠讓每個學習者按照自己的步伐進行學習；(6)可及性與包容性學習：從一個學習僅限於能進入校舍人群的系統，轉變為一個每個人都能獲得學習資源的系統；(7)以問題為基礎的協作學習：從以過程為基礎的內容傳遞轉變為以專案和問題為基礎的內容傳遞，這需要同儕之間的協作，並更緊密地反映未來的工作模式；(8)終身學習和以學生為主導的學習：從一個隨著個人壽命而減少學習和技能的系統，轉變為每個人根據自身需求不斷提升現有技能並獲取新技能的系統。

隨著 AI 成為當代潮流技術，我們可以通過使用這項技術加速教育 4.0 的採用，並確保學習者具備在這個環境中茁壯成長的能力。在當今迅速發展的技術環境中，AI 與教育的交匯不僅是未來的無限可能，亦為迫在眉睫的現實，未來應透過智慧教室的建造，讓所有學生獲得更加個性化支持和包容性的學習機會，並確保學習者具備在這個環境中茁壯成長的能力，能與教師建立更強的聯繫以獲得更好的指導，及充足時間適切地認可和評量學生成就。

參考文獻

- Bozkurt, A. (2023). *Understanding the potential and challenges of AI in*

education. Educational Technology Research and Development.

- Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. (2020). *Language models are few-shot learners*. Proceedings of the 34th Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2020).
- Chollet, F. (2017). *Deep Learning with Python*. Manning Publications.
- Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2018). BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies (NAACL-HLT 2019)*.
- Education and Information Technologies. (2021). *Special issue on artificial intelligence in education*. Springer.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- Loafers, L. (2023). GPT-4: The future of language models. *AI Review Journal*.
- Mhlanga, D. (2023). *The ethical implications of AI in education*. *Journal of Educational Ethics*.
- Muro, M., Liu, S., Whiton, J., & Kulkarni, S. (2019). *AI, Automation, and the Future of Work: A Guide for Workforce Development*. Brookings Institution.
- Nesta (2019) Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges. Retrieved from https://media.nesta.org.uk/documents/Future_of_AI_and_education_v5_WEB.pdf.
- Norvig, P., & Russell, S. J. (2020). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Radford, A., Wu, J., & Child, R. (2019). Language models are unsupervised multitask learners. *OpenAI Blog*.
- Rospigliosi, P. (2023). The impact of conversational AI on education. *International Journal of Educational Technology*.

- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
- Smith, J., Johnson, A., Williams, M., & Davis, K. (2020). The Impact of AI on Student Engagement: A Mixed-Methods Study with Sample Size Constraints. *Journal of Educational Computing Research*, 58(2), 256-281.
- Silver, D., Huang, A., Maddison, C. J., Guez, A., & Lanctot, M. (2016). *Mastering the Game of Go with Deep Neural Networks and Tree Search*. *Nature*, 529(7587), 484-489.
- World Economic Forum. (2023a). Shaping the future of learning: The role of AI in education 4.0. World Economic Forum. Retrieved from https://www3.weforum.org/docs/WEF_Shaping_the_Future_of_Learning_2024.pdf
- World Economic Forum. (2023b). *Defining Education 4.0: A taxonomy for the future of learning*. Retrieved from <https://www.weforum.org/publications/defining-education-4-0-a-taxonomy-for-the-future-of-learning/#:~:text=The%20Education%204.0%20learning%20taxonomy%20presents%20a%20comprehensive,for%20well-being%20in%20the%20economies%20of%20the%20future.>
- Yang, Z., Yang, D., Dyer, C., He, X., & Socher, R. (2019). XLNet: Generalized autoregressive pretraining for language understanding. *Proceedings of the 33rd International Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2019)*.
- Zhang, M., & Li, J. (2021). A commentary of GPT-3 in MIT technology review 2021. *Fundamental Research*, 1(6), 831-833. 10.1016/j.fmre.2021.11.011

