

論人工智慧對小學生學習成效的影響

張孟庭
南投縣長流國小教師

一、前言

隨著人工智慧等科技的快速發展，不僅對人類各行各業產生強烈的影響，也對人類的生活產生相當大的衝擊。具體而言，AI 對人類社會的生存，不僅帶來了更多的便利性，同時也帶來更大的衝擊；對人類的發展，不僅帶來更大的契機，同時也帶來更嚴峻的挑戰與威脅，在教育方面呢！全球教育領域正迎來人工智慧（AI）技術對教育產生系統性的變革。AI（Artificial Intelligence）不僅被視為第四次工業革命的核心驅動力，更被預期將重塑教學的實踐模式與學習的未來生態（OECD, 2021）。為了因應此一快速變動的 AI 時代及趨勢，臺灣政府近年來不僅在產業方面積極投入經費和資源，以維持在此一領域領先的地位；為了培養人工智慧相關的人才，在各級學校也積極推動相關因應政策與投入各項軟硬體設備。例如：「生生有平板」政策的推動、智慧校園的建設。此等策略不僅加速了數位載具在教學現場的普及化，也為 AI 技術的導入提供了豐沃的硬體基礎。

AI 在教育場域的應用初期多集中於教師端，視為教學的得力助手（王金國、新北市教育局，2024）。Holmes 等人（2019）提出，AI 能有效協助教師備課規劃教案、生成適性化題目、分析學習數據，快速提升了教學效率。然而，隨著生成式 AI（Generative AI）技術的迅速發展與普及（UNESCO, 2023），AI 工具的應用正快速地從教師端轉移至學生端，影響學生的學習過程。

此一轉變對於初等教育階段的學童，帶來了獨特的挑戰與機遇。小學階段是學生建立學習基礎、發展認知能力與形塑學習態度的關鍵時期。一方面，AI 技術有望提供高度個人化的學習路徑、即時的互動反饋，並透過遊戲化機制激發學習動機（Hwang, 2021）；另一方面，對於心智發展尚未成熟的學童而言，AI 的介入是否可能導致過度依賴、削弱自主思考、或加劇數位落差與演算法偏見（Selwyn, 2019），已成為教育界亟需正視的課題。

目前多數研究集中在 AI 對中等或高等教育的影響，對於初等教育階段的實證探討相對零散。鑒於台灣在數位融入政策上的積極佈局，深入探討 AI 對小學生學習成效的具體影響，顯得尤為迫切。本文旨在分析 AI 人工智慧應用於台灣小學教育現場時，對學童學習成效的潛在效益與風險。

二、當前台灣運用人工智慧的狀況

人工智慧技術已滲透於日常生活中，扮演著資訊檢索、工作助理、乃至生活規劃的多元角色。進一步來說，人工智慧素養已經成為每個人在數位世界中

生活、學習和工作所必需的基本素養技能；因此，應該普遍的在 K-12 年級中教授（Burgsteiner et al., 2016; Kandlhofer et al., 2016; Ng et al., 2021a,b; Steinbauer et al., 2021）（新北市政府教育局，2024，頁 14）。然而，將此技術應用於心智發展尚在起步階段的小學生時，必須有更審慎的考量與配套規範。Bastani 等人（2024）的研究即指出，不當使用生成式 AI（如 GPT-4）可能對學習者的學習成效產生負面影響，凸顯了「引導」的重要性。

有鑑於此，臺灣教育部近期發布的《中小學數位教學指引 3.0》中，明確揭示了 AI 應用的「適齡適性」原則。該指引並非全然禁止 13 歲以下學生使用生成式 AI，而是強調必須在教師的指導下，使用專為教育目的設計的特定工具。例如，教育部「因材網」平臺中內建的生成式 AI 學習夥伴「e 度」，以及「酷英網」的 AI 平台提供的 AI 應用工具。這些工具在課堂中被用來作為學習輔助、引導學生思考，以及協助教師進行差異化教學，同時藉由預設的使用情境與資料保護機制，維持學習安全的環境。

三、人工智慧對小學生學習成效

（一）實現個別化學習

近年來，在「科技輔助自主學習」政策的推動下，人工智慧逐漸成為教育現場的重要助力，特別是在提升學習動機與實現個別化學習方面展現出顯著潛力。AI 的核心優勢之一在於其強大的數據分析能力。透過對學生學習歷程、答題反應與錯誤類型的分析，AI 系統能精準診斷學生的學習盲點，進而提供針對性的學習建議。AI 技術（如聊天機器人或虛擬助教）能即時回應學生問題，提供無壓力、互動式的學習體驗，並根據學生的個別需求進行動態調整（王慧婷，2024）。此種「學習夥伴」角色有助於引發學習動機，特別對於性格內向或不敢在同儕面前提問的學生而言，AI 創造了一個安全且包容的學習環境，促進其主動探索與表達。

（二）適性化學習

人工智慧的另一項核心功能是能根據學生的學習速度與理解程度動態調整課程內容與難度，實現所謂「適性化學習」（李志偉，2025）。陳麗明（2020）的研究指出，智慧適性診斷系統對低成就學生特別有效，能顯著提升其學習成績。張立璋（2021）進一步發現，「因材網」評量模組在國語文、數學與英語學習扶助方面展現出正面成效。隨著 AI 模型與演算法的進步，即時回饋的準確度與反應速度均大幅提升。例如，羅婉嘉（2023）提到，AI 語音辨識技術可即時評估學生口語表達的正確率、流暢度與錯字統計，協助學生針對弱點進行修正與練習，有效幫助學生提升口語表達能力。

（三）多元呈現知識的學習方式

AI 的導入亦促進了知識呈現方式的多元化。現今許多自主學習平台（如「因材網」、「PaGamO」等）結合遊戲化學習設計，讓學生在遊戲過程中自然培養學習興趣與專注力。配合平板電腦、智慧眼鏡等 AI 輔助裝置，學生能透過 3D 影像、虛擬實境（VR）與擴增實境（AR）等方式，更直觀且立體地理解學習內容。這種多感官的學習體驗，有助於提升學生的概念建構能力與探究動機，實現「學中玩、玩中學」的教學目標。

（四）鷹架支持的學習輔助角色

在學生普遍感到困難的寫作任務上，生成式 AI 也可扮演有效的「鷹架」支持角色。以教育部「因材網」中的 AI 學伴「e 度」為例，學生可透過引導式問答獲得寫作靈感，AI 會依據學生輸入內容提供詞彙建議、句型修正與段落架構提示，幫助學生更有效率地完成寫作任務。這種互動式輔助不僅協助學生突破寫作瓶頸，也培養其運用 AI 解決學習困難的策略性思維，強化其學習自主性與創造力。

四、人工智慧對小學生學習成效的挑戰與隱憂

（一）學生準備度不足——基礎能力尚未扎根

人工智慧的強項在於能迅速整理資料、歸納重點，但是小學階段正是學生培養基礎學習能力與核心思維的重要時期，應著重於創造力、組織概念與邏輯思辨等能力的養成。若在學生尚未具備足夠基礎知識與自我學習策略前即大量依賴 AI，可能導致其跳過搜尋、選擇與整合知識的過程，削弱思辨與知識建構的關鍵歷程（劉子彰，2025）。因此，教師的專業引導與適度介入極為關鍵，應根據學生的學習階段與能力差異，設計合理的 AI 輔助學習策略，以免喧賓奪主。

（二）學生判斷與思考能力的侷限——AI 回答未必正確

現今 AI 平台十分多元，但 AI 系統庫所學習的數據來源，可能有不均衡或是帶有錯誤，其生成回應內容亦可能不正確或具偏見。在 AI 能快速給予答案的時代中，對於基礎能力尚待發展的小學生而言，辨識錯誤資訊的能力有限，若未經教師引導，可能直接吸收錯誤觀念或產生誤解。

（三）過度依賴 AI——削弱自主思考與表達能力

王金國（2024）指出，若學生過度依賴 AI 提供「標準答案」，而非自行思考、歸納與整理資訊，長期下來恐將弱化其高層次思維能力，如批判性思考、

問題解決與資訊整合能力。AI 的便捷性固然能提升學習效率，但也可能使學生在面對問題時傾向於依賴機器而非主動探索。例如，在作文輔助情境中，若學生僅「複製貼上」AI 生成的內容，而未能理解其背後的結構與語意邏輯，將錯失運用「鷹架」學習的契機。一旦脫離 AI，學生的自主表達與創作能力可能不升反降，形成「表面進步、實質退步」的現象。

五、結語

人工智慧（AI）是學習歷程中的強大輔助工具，而教育的目標，並非僅是讓小學生使用工具，更在於培養他們「善用工具」的能力。因此，教師在此過程中扮演關鍵角色。教師不僅是學習的引導者，更是 AI 應用的把關者，避免學生過早且無限制地接觸能迅速生成答案的 AI 系統，容易使其陷入過度依賴的情況。由於人性傾向追求便利，小學生可能因此喪失自主思考與探索的動力，進而削弱學習深度與創造力。唯有在教師專業引導與適切規範下，AI 才能成為學生「學得更好」而非「學得更少」的關鍵夥伴。

參考文獻

- 陳麗明（2020）。〈以整合性科技接受模式探討高雄市國小教師使用因材網之行為意圖〉。國立高雄師範大學。
- 張立璋（2021）。〈因材網評量模組在學習扶助上之成效〉。國立臺中教育大學。
- 新北市政府教育局（2024）。AI 科技教育白皮書。
- 王金國（2024）。AI 在教與學的應用、潛在問題與建議。臺灣教育評論月刊，13（11），33-38。
- 劉子彰（2025）。生成式 AI 用於自主學習之初探。臺灣教育評論月刊，14（11），9-15
- 李志偉（2025）。人工智慧（AI）對學習成效之影響。全球科技管理與教育期刊，14（1），36-44。
- Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakcı, Ö., & Mariman, R. (2024). *Generative AI can harm learning*. The Wharton School Research Paper. Retrieved from <https://www.ssrn.com/abstract=4895486>

- Burgsteiner, H., Kandlhofer, M., Neumayer, M., Steinbauer, G., & Macher, H. (2016). Artificial intelligence and computational thinking in K-12: State of the art and perspectives. *International Journal of Technology and Design Education*, 26, 337-355.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Boston, MA: Center for Curriculum Redesign.
- Hwang, G.-J., & Tu, Y.-F. (2021). Roles and research trends of artificial intelligence in mathematics education: A bibliometric mapping analysis and systematic review. *Mathematics*, 9(6), 584. Retrieved from <https://doi.org/10.3390/math9060584>
- Ng, W., et al. (2021a, 2021b). AI in K-12: A review of recent trends.
- OECD. (2021). AI and education: Guidance for policy-makers. OECD Publishing. Retrieved from <https://doi.org/10.1787/74754bcd-en>
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. John Wiley & Sons.
- UNESCO. (2023). *Global education monitoring report 2023: Technology in education—A tool on whose terms?* Paris: UNESCO. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723>

