

AI 為輔、以人為本：中小學人機協作的機遇、風險與治理對策

李婉慈

新北市政府教育局衛生保健及環境教育科科員
國立臺北教育大學教育經營與管理學系博士生

林新發

國立臺北教育大學名譽教授

一、前言

隨著生成式人工智慧（Generative AI）與智慧教育技術的快速演進，中小學教育正面臨前所未有的變革。AI 技術雖提供嶄新教學工具與學習方式，然其導入亦涉及倫理、人性與教育公平等重大議題，因此，如何以人本 AI 作為導引，形塑符合教育初衷的科技應用，已成為當前教育政策與實務的重要課題（王慧婷，2024）。

首先，生成式 AI 的普及突顯教育變革的迫切需求。從 ChatGPT、Copilot 到 AI 繪圖與學習輔助平台，學生與教師面臨資訊量爆增與知識生成模式的改變。教師若未能適時調整教學策略，恐將被動地接受 AI 技術所帶來的教學再造壓力。人本 AI 強調「以人為中心」的設計理念（Shneiderman, 2022），透過技術設計納入使用者需求、倫理考量與社會影響，可協助學校在導入 AI 時維持教育的價值導向。例如，在設計 AI 輔助學習系統時應避免偏見演算法造成的學習資源不均（Selwyn, 2019）。

其次，AI 不僅改變教學工具，更深層地促使教育治理與專業發展轉型。學校經營需重視科技領導力（ISTE, n.d.），校長與中層領導者應具備辨識與運用 AI 工具的策略能力，重新思考課程設計、評量機制與教師專業成長模式。例如，教師評量不應僅關注學科知識傳授，亦需納入學生對 AI 的批判性理解與創造性應用能力（王俊傑，2024；Luckin et al., 2016）。此外，校本教師專業社群（PLC）可作為推動 AI 融入教學的重要平台，透過共備課、觀課與回饋，促進教師理解與運用 AI 於教學現場。

最後，臺灣近年推動素養導向課程與十二年國教改革，提供導入 AI 素養教育的契機。數位素養與 AI 素養不應僅限於操作層面，更應包括倫理、責任以及與 AI 共存的能力（Floridi et al., 2018）。教育部可制定 AI 素養課程指引，並納入教師職前與在職培訓體系，強化現場教師的 AI 應用與批判意識，進而培養學生成為能與 AI 協作、具備社會責任感的數位公民。綜上所述，人本 AI 導入臺灣中小學教育具備深遠的發展潛力。學校應善用 AI 技術創新教學與經營模式，同時需強化教師專業能力與倫理意識，落實科技與人性共融的教育願景。

二、人本 AI 於中小學教育中的應用理念與實踐方向

在人工智慧 (AI) 技術迅速進入教育場域的今日，如何在擁抱科技創新的同時，維持教育的倫理、人性與社會責任，成為臺灣中小學推動 AI 教育不可忽視的重要議題。人本 AI (Human-Centered AI, HCAI) 作為近年重要的技術發展理念，提供一種「以人為本、科技輔助」的教育創新模式。其核心強調 AI 應為人類所用，並落實於實質的教學與學校治理實務中。

(一) 以人為本、科技輔助

人本 AI 主張「人工智慧應輔助而非取代人類」，特別是在教育場域中，更應重視教師的專業角色與學生的主體性 (Shneiderman, 2022)。科技的設計與應用須以服務人的需求為出發點，例如在教學上提供教師輔助性工具如智能批改系統、學習歷程追蹤與個別化建議等，協助教師精進教學，而非直接由 AI 取代教學決策 (林偉人, 2025; 教育部, 2024)。這種設計哲學不僅確保科技的工具性角色，也維護教師專業的主導地位。

(二) 強調人機協作與決策透明

AI 在教育系統中不可避免地涉及決策與判斷，例如學生學習路徑的推薦、行為預警或適性教學的安排，因此，如何建立「人主導、機輔助」的決策架構，並確保演算法的可解釋性，成為落實人本 AI 的重要關鍵 (Doshi-Velez & Kim, 2017)。教育決策需以人為核心，教師、學生與家長皆應理解 AI 建議的依據與可能後果，而非淪為「黑箱決策」的被動接受者。

(三) 融合倫理、隱私與公平價值

林明誼及林新發 (2024) 亦指出，AI 的發展不應僅追求技術效能，更須融合倫理、隱私與公平的價值取向。在教育現場，大量學生學習資料被蒐集並用於分析，若忽視資料隱私保護與偏誤演算法的控制，將可能加劇教育資源的差距與學生標籤化問題 (Floridi et al., 2018)。因此，政策制定與系統開發必須納入倫理審查機制，確保 AI 應用尊重學生多樣性，避免因社經、族群、性別等因素而造成不公平對待。

(四) 關注系統可信度與可控性

系統的可信度與可控性是學校願意長期導入 AI 應用的關鍵前提。學校作為教育治理的主體，應保有調整 AI 系統參數、介入決策與中止使用的權限，以防範技術濫用與錯誤擴散 (Selbst et al., 2019)。教育部與地方政府應提供學校足夠的專業支持與制度保障，例如訂定 AI 系統審查指引、建置教育 AI 風險評估機制等，以提升整體系統的可靠性與可管控性。

綜上所述，人本 AI 不僅是一項技術設計原則，更是一套兼顧倫理、人性與社會責任的教育創新理念。在臺灣推動 AI 融入中小學教育的過程中，惟有堅守「以人為本、科技為輔」的初衷，建立人機協作、決策透明與系統可信的應用架構，方能實現科技與教育的共融願景。

三、人本 AI 導入中小學經營與教學之機遇

隨著人工智慧 (AI) 技術迅速發展與普及，臺灣中小學教育面臨數位轉型與教學創新的雙重挑戰。AI 不僅帶來工具層次的便捷，更深刻改變學校教學、行政與治理的思維與模式。若能善用 AI 於教育實務中，不僅能提升學習效能、教師專業與行政效率，更有助於實踐教育公平與創新 (劉子彰，2024)。以下將從五大面向探討 AI 在中小學教育中的關鍵價值與潛力。

(一) 個別化學習與差異化教學的實現

AI 技術能即時分析學生的學習歷程、錯誤類型與能力強弱，進而生成個別化的學習建議與教材內容供教師參考。例如運用智慧學習平台教師可根據學生的答題速度、正確率與思考路徑，調整練習題難度，達到即時適性教學 (Luckin et al., 2016)。張靖敏等人 (2022) 也提到這種差異化教學模式可協助教師精準掌握學生需求，有效提升學生的學習動機與學習成果。特別是在班級學生程度差異大的情況下，AI 提供的即時資料回饋可成為教師進行小組教學或個別輔導的重要依據。

(二) 教師專業發展與教學時間人力節省

AI 不僅是一種學生學習的輔助工具，亦是支持教師專業決定的有力助手。教師可運用 AI 助理系統協助教師備課、生成題目、資料分析與批改如選擇題作業 (Holmes et al., 2019)。這些功能可大幅節省教師在繁瑣行政與重複性教學任務上的時間，使其得以將更多心力投注於高層次教學設計、創新教學法與和學生的互動關係建構。建議可考慮明訂「Human-in-the-Loop 評量原則」，AI 產生的分數 / 回饋僅供參考，教師仍保有最終判定權；列出不得由 AI 單獨決定的評量情境 (如升留級、安置、特殊教育鑑定等)，並參考英國作法，把「教師專業負最終責任」寫入校級指引與溝通文件。長期而言，這將促進教師專業角色的轉型與價值提升，也呼應「以教學為核心、以科技為輔助」的教育理念 (張芬芬，2025)。

(三) 學校行政智慧化與效率提升

AI 技術亦可應用於學校行政管理，包括學生行為預測分析、教師人力資源調度、課表排定優化及設備資源配置建議等 (潘玉龍，2024)。例如，AI 系統

可預測學生可能面臨的學習風險與行為偏差，協助學務單位及早介入；或透過分析歷史資料進行教師調課建議，降低人為錯誤與行政成本。這些智能化系統可讓校長與行政團隊做出更具以資料為基礎的決策，提升整體組織的運作效率與反應彈性。

（四）促進學校創新與跨域合作

AI 導入教育不應僅止於技術使用，更可作為學校推動課程創新與跨域整合的重要工具。結合生成 AI 與教育設計的應用，如利用 ChatGPT 協助學生進行主題探索、問題導向學習（PBL）或協同創作，可培養學生的批判思維、創意表達與數位素養（許惠美，2024）。教師可跨科整合 AI 相關議題設計課程，促進 STEAM 教育落實，並建立學生未來所需的「AI 時代核心能力」，如資訊判讀、合作解決問題與人機協作（伍柏翰、張雅綺，2024）。

（五）提升教育公平與支持特殊教育

AI 的彈性與可調整性，也為實現教育包容性提供強大助力。對於學習障礙或特殊需求學生，AI 能提供如語音轉文字、自動筆記、輔助閱讀器、溝通輔具等功能，有效降低學習障礙（Holmes et al., 2019）。此外，AI 系統可根據個別學生的能力與進度提供教師安排學生專屬學習路徑，避免其因進度落後而喪失學習信心。教育部與地方教育局應將 AI 納入特殊教育支援系統的設計，提升弱勢學生的學習機會與參與感，進而實現真正的教育公平。

綜合上述，AI 在中小學教育的應用已不再只是未來趨勢，而是當前改革的契機。透過智慧化的學習系統與教育治理工具，AI 在人機協作下能全面支持個別學習、教學創新、行政優化與教育公平的落實。然而，教師在 AI 導入的過程中亦需謹慎考量倫理、隱私與教師專業角色的調整，確保技術應用能真正服務教育核心價值。未來，臺灣教育界應持續深化人本 AI 的應用實踐，以建構更具包容性與未來力的學校樣貌。

四、AI 導入中小學教育的潛在風險與挑戰

人工智慧（AI）技術正快速進入中小學教育領域，成為推動個別化學習、教學創新與行政效率提升的重要工具。然而，在擁抱 AI 的同時，也不可忽視其潛藏的倫理、法律與制度風險。若未妥善因應，將可能侵害學生權益、削弱教師專業，甚至衝擊教育公平與社會信任。以下針對 AI 應用於校園的四大挑戰進行探討，以作為推動 AI 教育政策與實踐的警醒與反思。

（一）倫理風險與隱私侵犯

倫理風險與隱私侵犯是 AI 應用於教育中最為關鍵的議題之一。AI 系統仰

賴大量學生學習資料進行分析與預測，若缺乏適當的資料治理與授權程序，將可能導致個資外洩、資料濫用，甚至發展出學生行為預測與監控系統，衍生校園「隱形監控」的疑慮（Zuboff, 2019）。特別是在缺乏法規規範與資料使用透明度的情況下，AI 可能侵害學生的隱私權與資訊自主權。因此，應建立明確的資料使用規範、告知機制與退出選擇權，並加強校內資安與教師資料倫理教育（黃裕元、林新發，2025）。

（二）教師角色模糊與專業弱化風險

若教育決策者或學校誤以為 AI 可全面取代教學判斷，可能將教師專業貶抑為單純的技術執行者，忽略其在關係建構、情感支持與人文判斷上的關鍵功能（Selwyn, 2019）。此外，如 AI 主導學習評估，教師責任歸屬也可能變得模糊，影響教學決策的清晰性與信任感。為避免教師專業邊緣化，政策設計應強調 AI 為教學輔助工具而非替代者，並強化教師對 AI 工具的批判性理解與主導使用能力（張瑞雄，2025）。

（三）技術偏誤與教育不平等加劇

多數 AI 模型由全球科技巨頭開發，其語料與訓練資料往往反映特定語言、文化與價值觀，若未在地調整，可能導致內容偏誤或文化不敏感（Benjamin, 2019）。此外，城鄉差距與數位落差使得資源匱乏的學校難以有效部署 AI 系統，進一步擴大教育資源與機會的不均。因此，政府與教育單位應推動在地化 AI 教育工具研發與資源平衡分配，以確保弱勢地區與族群學生的基本受教權益受到照顧。

（四）決策透明度與家長信任問題

AI 介入教學、評量甚至學生行為管理，若缺乏適當說明與參與機制，將造成決策透明度不足與家長信任問題。許多 AI 系統運作邏輯複雜、缺乏可解釋性，若教師與家長無法理解 AI 的推薦依據，容易引發決策不公的質疑與使用反彈（Doshi-Velez & Kim, 2017）。因此，學校在導入 AI 系統前應建立溝通與共識平台，向師生與家長清楚說明 AI 的功能限制、使用情境與回饋機制，以提升參與度與社會接受度。

總結而言，AI 技術為中小學教育帶來多元機遇，但若缺乏配套治理與教育現場的慎思應用，其風險與副作用可能嚴重衝擊教育本質。面對 AI 的浪潮，臺灣教育界須從倫理、專業、文化與制度多層面出發，打造以信任、透明與公平為核心的 AI 教育實踐路徑，方能真正讓科技服務於人、促進教育共好。

五、人本 AI 導入中小學經營與教學之因應對策

人工智慧 (AI) 逐漸進入中小學教育場域，不僅改變學習方式與教學實踐，更牽動教育治理與制度設計的深層調整。可考慮參考英格蘭教育部 (DfE) 發布《Generative AI in education》與配套資源：要求人類專業判斷負最終責任、調整作業與居家學習政策、加強與家長溝通與職前在職培訓；持續透過使用者研究、早期進行採用者經驗補強管理實務。此外，亦可採「政策指引+現場證據」迭代修訂方式，將可降低 AI 導入學校教育的風險與落差。惟有建立周延的政策規範與學校支持機制，方能落實「以人為本、科技為輔」的 AI 教育發展理念。以下從政策制度、學校行政與課程教學三層面，探討推動人本 AI 教育發展所需的具體措施與實踐方向。

(一) 政策與制度面：訂定原則、落實治理

隨著 AI 應用於教育的情境日益多元，中央主管教育機關有責任訂定中小學 AI 應用之倫理原則與指導綱領，以提供學校與教材開發者明確依循的框架。內容應涵蓋資料隱私保護、AI 工具審查機制、教師使用準則等，確保 AI 在校園中的應用符合兒童最佳利益與教育公平原則 (Floridi et al., 2018)。此外，教育部應推動 AI 教育治理法制化與管理標準，包括校內 AI 系統的使用授權、資料治理、演算法可解釋性要求等，使教育 AI 的應用得以在合法與合理的框架中進行 (Zuboff, 2019)。這不僅關乎學生個資權益，也影響教育決策的透明性與公信力。

(二) 學校與行政面：厚植教師專業與強化參與監督

學校作為 AI 導入的第一線單位，需同步建構 AI 素養導向的教師培育與進修體系。教師不僅需具備操作 AI 工具的能力，更應發展「人機協作教學設計」、「資訊倫理判斷」、「數據素養」等多元專業，避免角色邊緣化與技術依賴 (Luckin et al., 2016)。建議主管教育機關將 AI 教育納入教師職前與在職進修系統，促進教師對 AI 的批判性認知與創新應用能力。

此外，政府可推動中小學 AI 應用試辦學校與創新實驗計畫，鼓勵學校探索以人本為核心的 AI 教學模式，發展具代表性的示範案例作為全國推動的參考依據，以提升政策的實證基礎與現場適應性。

(三) 課程與教學面：素養導向與學習自主

AI 教育的落實不應侷限於技術操作或程式設計課程，更需推動跨領域 AI 素養課程設計。課程應融合語文、數學、社會與科技等領域，培養學生理解 AI 運作原理、識別偏誤與倫理問題、並能批判性與創造性地應用 AI 解決真實世界

問題 (Holmes et al., 2019)。例如可透過問題導向學習 (PBL) 結合 AI 主題，讓學生探討 AI 如何影響新聞真假判別、社群互動與職業轉型等議題，強化其社會參與能力與未來關鍵素養。

此外，應加速適性化學習平台與學生自主學習能力的發展。這類平台應結合自我監控、目標設定與回饋機制，引導學生透過 AI 工具實踐個人化學習歷程，提升自主學習動機與成效 (財團法人中技社，2022)。同時，平台設計應保有學生自主選擇與教師引導的彈性，避免過度標準化與行為預測所造成的學習壓力與標籤效應。

六、結語

人工智慧的崛起正深刻改變中小學教育的樣貌，從教學設計、行政管理到課程內容與學習模式，皆面臨重新定位與制度重構的挑戰與契機。然而，AI 應用於教育不能僅止於技術導入，更須從人本出發，審慎建構倫理、治理與專業支持的制度框架。面對資料隱私、技術偏誤、教師角色轉變與教育公平等關鍵風險，政府、學校與教學現場應共同思考 AI 應用的界限與原則。

未來推動 AI 教育發展，必須從政策制度、行政實務與課程教學三方面同步進行：包括制定以人本倫理為核心的 AI 教育綱領、落實法制與審議制度；建立教師 AI 素養專業成長機制，厚植人機協作能力；並透過跨領域課程設計與智慧學習平台，強化學生的批判性、創造性與自主學習能力。惟有如此，才能在善用科技的同時，守住教育的本質與價值。

總體而言，AI 應為教育服務，而非主導教育發展方向。臺灣若能以人本 AI 為核心願景，整合政策、實踐與創新力量，將有機會引領出一條以科技促進教育公平、創造未來人才的永續發展之路。

參考文獻

- 王俊傑 (2024)。師資生應具備之數位教學素養。臺灣教育評論月刊，13(5)，43-48。
- 王慧婷 (2024)。人工智慧對教育領域的影響：機會與挑戰。臺灣教育評論月刊，13(12)，73-78。
- 伍柏翰、張雅綺 (2024)。應用生成式 AI 工具於國高中教育之影響與因應策略。臺灣教育評論月刊，13 (11)，39-44。
- 林明誼、林新發 (2024)。AI 時代跨領域人機協作之運用策略及有關倫理議

題。臺灣教育評論月刊，13 (10)，19-26。

■ 林偉人 (2025)。人工智慧 (AI) 在初任教師輔導上的應用與挑戰。臺灣教育評論月刊，14(4)，89-97。

■ 財團法人中技社 (2022)。專題報告：AI 在教育領域的應用。取自：<https://www.ctci.org.tw/8838/publication/10798/44377/>

■ 許惠美 (2024)。生成式 AI 與教育：倍力與解放？臺灣教育評論月刊，13(11)，55-60。

■ 教育部 (2024)。教育部中小學數位教學指引 3.0。取自 https://pads.moe.edu.tw/pads_front/index.php?action=download

■ 張芬芬 (2025，3 月 17 日)。AI 飛躍：人機協作 優化科研。聯合新聞網。<https://udn.com/news/story/7339/8611974>。

■ 張靖敏、張道宜、劉雅萍、陳美瑩 (2022)。因材施教：教育部人工智慧知識結構分析診斷及適性學習平台之析論。台灣教育研究期刊，3(1)，313-331。

■ 張瑞雄 (2025，5 月 26 日)。生成式 AI 將終結批判性思考？遠見網。<https://www.gvm.com.tw/article/121567>

■ 黃裕元、林新發 (2025)。人本 AI 下臺灣高等教育轉型的機會、挑戰與因應策略。臺灣教育評論月刊，14(1)，117-125。

■ 潘玉龍 (2024)。AI 驅動行政創新：以 AI 生成技術為例，探討其在學校行政管理中的應用實踐。台灣教育，750，92-103。

■ 劉子彰 (2024)。臺灣 AI 教育的趨勢與挑戰。臺灣教育評論月刊，13(11)，1-4。

■ Benjamin, R. (2019). *Race after technology: Abolitionist tools for the new Jim code*. Polity Press.

■ Doshi-Velez, F., & Kim, B. (2017). *Towards a rigorous science of interpretable machine learning*. arXiv preprint arXiv:1702.08608. Retrieved from <https://arxiv.org/abs/1702.08608>

- Floridi, L., Cows, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., ... & Vayena, E. (2018). AI4People—An ethical framework for a good AI society:
- Opportunities, risks, principles, and recommendations. *Minds and Machines*, 28 (4), 689-707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign.
- International Society for Technology in Education (n. d.). *ISTE standards for education leaders*. Retrieved June 6, 2025 from <https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-education-leaders>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education.
- Shneiderman, B. (2022). *Human-centered AI*. Oxford University Press.
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.
- Selbst, A. D., Boyd, D., Friedler, S. A., Venkatasubramanian, S., & Vertesi, J. (2019). Fairness and abstraction in sociotechnical systems. *Proceedings of the Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (FAT)**, 59-68. <https://doi.org/10.1145/3287560.3287598>
- Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. Public Affairs.

