

生成式 AI 用於自主學習之初探

劉子彰

國立中興大學教師專業發展所教授

一、前言

生成式人工智慧（Generative Artificial Intelligence）簡稱生成式 AI 或 Gen AI 是一種能透過學習大樹據的分布模式，進而創造全新內容的 AI 技術。它並非單純地複製或模仿現有內容，而是利用深度學習模型，產生全新的文本、圖像、音樂或程式碼。其核心特徵在於「創造」，而非僅限於預測或回應。Gen AI 的基本運作流程可歸納為幾個步驟：首先是搜集資料，將大量與任務相關的資料作為模型學習的基礎；接著是模型訓練，利用深度神經網路學習資料的結構與統計演算特性，建立內部的潛變量空間（latent space）；最後是內容生成，模型根據使用者輸入，從學習到的潛空間中取樣或透過生成器網路產生新的內容。儘管生成的結果看似全新，但實質上是基於原始資料的特徵組合與推理。這種技術運作方式，解釋了為何生成式 AI 能提供高度擬人化的內容，同時也揭示了其產出可能存在幻覺與偏見的根源，為後續的風險分析提供了基礎

自主學習（Self-regulated learning, SRL）透過學習者進行目標設定、策略選擇、自我監控、調節學習，且透過調整資源，並應用回饋訊息而促進自我動機（Zimmerman, 1990; 王金國, 2002），可以作為一種以學習者為中心的教育方法，其核心在於培養學生主動發揮自我主導的能力，而非被動地接受知識灌輸。這種學習方式與臺灣 108 課綱的「自動好」（自發、互動、共好）三大理念高度契合。SRL 鼓勵學生根據自身興趣和需求，主動選擇學習主題、制定詳細計畫、執行並成果呈現，並針對學習成果與過程進行反思與改進。SRL 的價值不僅在於知識的獲取，更在於透過不斷的自我檢核與修正，提升學生的自我導向能力和終身學習素養。這項理念將學生視為學習的主體，強調學習的自主性與創造性，與傳統以教師為中心的教學模式有所不同。

在當代社會，知識更新速度快速，依賴學校教育已不足以應對未來多變的挑戰。因此，SRL 已不再是課堂教學的補充，而是成為個人與知識社會持續進步的基礎。然而，要真正實現高效且有深度的 SRL，學生需要基本知識、個人化的學習指引，以及一個能促進好奇心與創造力的環境。Gen AI 的崛起，正是為了滿足這些需求，為 SRL 提供了前所未有的工具，同時也帶來了新的教育議題與挑戰。

二、生成式 AI 對自主學習的影響

Gen AI 的核心特質在於其強大的「個人化」（Personalization）能力，這使其成為實現因材施教理念的關鍵工具。與傳統的一致化教學方法不同，Gen AI

能根據每位學生獨特的學習需求、學習風格和步調，提供個人化的學習體驗，從而加強對知識的理解與保留。

（一）導入生成式 AI 協作個人化學習與創新

Gen AI 的應用正逐漸成為教育課程設計與學習歷程重要角色。透過分析學生答題表現、作業提交與學習時長等數據，AI 能自動建構個人學習檔案，並藉由學習分析提出學生的弱點以推薦練習題、補充教材或相關教學影片，甚至偵測中輟風險與長期迷思概念與困難，及時提供輔導通知。國際上或臺灣，有許多適性學習平臺都結合 AI 功能，臺灣教育部建置的「因材施教」平臺就設計了具備 AI 功能的 e 度，透過 AI 精準診斷學習弱點並規劃個人化學習路徑，以落實「因材施教」並提升學習成效。以下簡要說明 Gen AI 在自主學習的功用

1.Gen AI 促進高階思維培養

生成式 AI 在教育中的最高價值不僅在於知識傳遞的效率，更在於作為激發思維的潛能。傳統教學中，批判性思考與創造力較難以大量與系統性培養，而 AI 的引導設計能提供反向問題、多元觀點與情境模擬，促使學生反思自身假設與論點。此過程如同人類導師的持續引導，卻能全年無休並針對個別差異進行客製化學習之支持，進而將學習焦點由「記憶知識」轉向「理解與應用」甚至創發知識，有效促進高階認知發展。促進自主學習活動與效能提升 Gen AI 亦能自動化處理大量重複性與低附加價值的任務，釋放學生時間以專注於深度學習。其具體應用包括：

- (1) 文件摘要與統整：快速整理龐大文本的重點與知識架構，提升閱讀與理解效率。
- (2) 研究與寫作輔助：協助撰寫計畫、報告或書信，提供初稿、語法修正與文字潤飾，並可提供一些不同資訊與觀點，幫助學生得以專注於內容創新與論點深化。
- (3) 學習歷程數據化：透過對話系統自動記錄與分析學習過程，生成即時回饋報告，協助學生進行自我評估與優化學習策略。

綜上，生成式 AI 不僅推動教育的個人化與精準化，更重塑學習模式與認知取向，為培養具備批判力、創造力與自主性的學習者提供了新的契機。教育部和一些民間團體也推展相關工作坊，以提升教師相關結合 Gen AI 在自主學習之教學專業能力。

（二）生成式 AI 對於自主學習的挑戰

1. 認知惰性與批判性思維弱化

生成式 AI 的便利性雖能提升效率，卻可能導致學生過度依賴，進而削弱其獨立思考與問題解決能力，形成「認知卸載」（Cognitive Offloading）（Iqbal et al., 2025）。此現象早在網路時代的已顯現，使人們傾向記住資訊位置而非內容本身。生成式 AI 更將其推向極致，因為它不僅提供資訊，還給出組織完善的答案，使學習者跳過搜尋、選擇與整合知識的歷程，忽略了培養思辨與知識建構的關鍵過程。

然而，AI 生成內容並非全然可靠，存在「幻覺」（hallucination）與「偏見」（bias）等問題。研究測試 ChatGPT 類系統，發現其答案錯誤率高達五成，而人可能忽略其可能造成的錯誤，值得大家警惕（Kabir et al., 2024）。若學習者未加檢視便採納這些錯誤資訊，將傷害其學習效果，也影響學術誠信。偏見則來自 AI 系統訓練資料的不均衡，資料的偏見可能隱含性別或種族刻板印象，學生也應此學到偏見的觀點。若未能改善資料公平性與透明度，或者演算內容透明化，同時培養檢證資料與反思能力，AI 不僅無助於縮小教育落差，反而可能加劇「數位落差」、「學習落差」和「偏見意識」。

2. 自主學習中的倫理挑戰

生成式 AI 的應用也帶來學術誠信、資料隱私與著作權責任歸屬等倫理問題。首先，在學術誠信方面，AI 能快速生成論文或報告，模糊了「輔助」與「抄襲」的界線。由於 AI 生成內容多不標明來源，若使用者將其冒充為個人成果，將構成嚴重的學術問題。其次，AI 高度依賴數據運作，若學生將個資或未公開的文件輸入系統，便可能遭紀錄或用於 AI 再訓練，導致資料隱私洩露或數據濫用。最後，著作權責任歸屬亦是一大難題。當 AI 產出錯誤或偏頗內容時，究竟應由系統設計者、教育機構，或學習者本人負責，仍是辯論焦點。然而在教育場景中，最終的責任多落在身為決策者的人類身上，這強化了教師與學生進行批判性審視與反思的必要性。

綜上，生成式 AI 雖為教育創新帶來契機，但其衍生的認知依賴與倫理風險不容忽視。唯有在科技發展應用與人文素養之間取得平衡，培養 AI 素養以能正確運用 AI 工具並具備批判反思能力，方能確保其真正促進學習與教育公平。

（三）生成式 AI 在自主學習的教學策略

1. 蘇格拉底式 AI 助教：引導式學習的實踐

生成式 AI 在教育中的一大創新是互動式對答，將成為猶如「蘇格拉底式

AI 助教」，典型案例包括可汗學院與 OpenAI 合作的 Khanmigo，和加州大學聖地牙哥分校的 AI 導師（呂冠緯，2023；黃敦晴，2023；Patringenaru, I & Kane, 2025）。臺灣的因材網教學平臺中也設計了 AI 化的「e 度」系統（教育部 a，無日期），也具備這樣的特色。這些工具具備「無限耐心」與「引導式提問」的特徵，當學生遇到困難時，AI 並非直接給出答案，而是透過提示與問題引導學生修正思路。此模式能幫助學生從錯誤和改正過程中學習，並獲得自主完成任務的成就感。

2. 角色扮演與情境模擬：激發主動探究

AI 的生成能力亦能創建角色扮演場景，例如化身為歷史人物或科學家與學生互動，使抽象的事件或概念更具體化。此類情境模擬激發學生的好奇心，將被動知識接收轉化為主動探究與批判性對話，進一步促進深度學習。AI 時代學習者不再是單純的知識接收者，而需具學習者需要的核心素養以「與 AI 共學」的能力。學習者應掌握以下策略：

- (1) 提問式學習（Prompt Engineering）：培養精準提問的能力，藉以引導 AI 生成高品質內容，這同時展現學生的高階思維。
- (2) 反思與驗證：將 AI 輸出視為「初稿」，進行事實查核與批判性閱讀，以防止幻覺與偏見對學習的侵蝕。
- (3) 鷹架功能運用：將 AI 作為思維鷹架而非替代品，透過持續對話與回饋深化理解，將學習過程轉化為主動探究與創新。

三、教師與政府因應生成式 AI 以促進自主學習

（一）教師的新角色：學習引導者與設計師

AI 的普及重塑教師的定位，教師不再是唯一的知識傳遞者，而是學習的設計師與引導者。其角色轉型包含：

1. AI 輔助備課與行政：教師可利用 AI 快速生成教案、測驗或教材，將時間釋放至高價值的互動與個別輔導。AI 亦能依學生年齡與程度提供個人化建議。在個人化基礎上，可以促進學生個別化自主學習。
2. 課程與教學設計創新：藉由應用 Gen AI 促進課程設計與教學方法創新，教師應設計難以由 AI 直接完成的任務，如實地調查、跨領域專題與批判性分析任務等，用以支持學生發展深度思考，以及創新與自主學習能力。
3. 專業社群建構：透過共備社群交流 AI 教學經驗，提升教師素養與信心。教育部推動的人工智慧人才培育計畫（教育部 b，無日期）即強調跨校合作，由專

業教師與 AI 領域專家共同研發與授課，並提升自主學習教學素養。教師也須具備 AI 素養，能應用 AI 科技在專業成長與教學設計上，也同時謹慎與保持批判性思維。

（二）政府的責任：建構政策與倫理框架

AI 在教育中的應用需仰賴學校與政府的規範與引導。管理思維應從「禁止」轉向「負責任應用」，以確保科技符合教育價值。

1. 臺灣的政策實踐：教育部推動「AI 教育 × 教育 AI」雙軌策略，強化教育與產業相關發展（李如璇，2019；賴品瑀，2023）。前者強調培養學生 AI 知識與倫理意識，如隱私與濫用議題；後者則鼓勵中小學透過補助與專案發展特色 AI 課程，推動個人化學習。同時，數位教學指引 3.0 也提出 AI 教學與學習的指引。教育界需要持續討論規範與倫理指引，引領正向 AI 教育發展。

2. 國際規範趨勢：近幾年不少國際組織，如聯合國教科文組織（UNESCO）陸續針對 AI，Gen AI 提出不少相關報告與建議，無論政策指引（Miao, et al., 2021），或者教師 AI 素養（Miao, UNESCO, & Cukurova, 2024）等，對於 AI 教育與素養提出有價值的討論，並強調以人為本的 AI 發展。這些國際發展趨勢，值得進行比較研究，以促進政府相關政策發展。

整體而言，Gen AI 為教育帶來前所未有的機會與挑戰。其在引導式學習、情境模擬與自主探究中展現強大潛能，但同時要求以人為中心，而學習者培養批判性思考與反思能力，並推動教師角色轉型。教育機構與政策制定者亦需建立完善的使用指引和倫理框架，確保 AI 應用不僅提升學習成效，更能落實教育公平與永續發展。

四、小結：正確使用生成式 AI 以促進自主學習

Gen AI 對自主學習的影響並非單一的，而是一種機會與風險並存的。從積極面來看，AI 能提供無界限的個人化學習機會，真正落實「因材施教」；它可充當虛擬的「蘇格拉底式導師」，以引導式對話培養學生的批判性與創造性思維；同時降低研究與創造的門檻，推動「人機共創」的新典範；並能自動化低認知負荷程度的任務，讓學習者將精力投入更具意義的學習活動，促進自主學習。

然而，若缺乏正當引導，AI 的便利性可能轉化為風險。其「生產想法」特徵易助長學生認知惰性，使學習流於「外包式」（全由 AI 進行），其中「幻覺」與「偏見」問題可能誤導學習者，甚至加劇社會不平等（如：數位落差）。此外，學術誠信、資料隱私與著作權責任歸屬等倫理議題，也為教育帶來前所未有的

挑戰。

在 AI 時代，教育的核心不再是傳授可被輕易科技取代的知識，而是培養人類獨有的軟實力，包括批判性思考、創造力、問題解決與協作能力。未來的自主學習將是加入「人機協作」的歷程，學習者應將 AI 視為學習夥伴，而非只是答案的提供者。教師的角色需從「知識傳遞者」轉型為「學習引導者」與「課程設計師」，設計能促進探究、反思與跨領域合作的學習任務，促進學生自主學習力。教育機構則應建立完善的教學與倫理指引，培育師生具備「AI 素養」，使其能在自主學習結合 AI 上能有更多發展。

Gen AI 不僅是一項科技革新，更是推動教育回歸本質、實現自主學習與終身學習的新驅動力。AI 時代的學習力應成為跨世代的共同目標與實踐方向，並培養成熟的數位公民。唯有如此，教育才能在 AI 輔助下建構以人為中心的學習生態，促進自主學習與共好社會的理想。

參考文獻

- 王金國（2002）。成功學習的關鍵－自我調整學習。《課程與教學》，5(1)，145-163。https://doi.org/10.6384/CIQ.200201.0145
- 呂冠緯（2023）。OpenAI 釋出 GPT4 官方訊息：探討 AI 在教育上的蘇格拉底式應用。引自：<https://reurl.cc/XQoe3R>
- 李如璇（2019）。AI 教育 X 教育 AI－人工智慧教育及數位先進個人化、適性化學習時代來臨！引自：https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=D4C4CD32CAE3FF5D
- 教育部 a（無日期）。教育部因才網操作手冊。引自：<https://adl.edu.tw/HomePage/webinfo/?id=4>
- 教育部 b（無日期）。人工智慧人才培育計畫。引自：<https://aitc.ncku.edu.tw/index.html>
- 黃敦晴（2023）。遇 AI 當老師可以教什麼？可汗學院用 GPT-4 協助孩子學習。引自：<https://reading.cw.com.tw/trend-article/312>
- 賴品瑀（2023）。生成式 AI 之學習應用及參考指引。引自：<https://2030.tw/article/Cultivation-of-Innovative-Talents-035-MOE>

- Iqbal, J., Hashmi, Z.F., Asghar, M.Z. et al. (2025). Generative AI tool use enhances academic achievement in sustainable education through shared metacognition and cognitive offloading among preservice teachers. *Scientific reports*, 15, 16610. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-01676-x>
- Kabir, S., Udo-Imeh, D.N., Kou, B., & Zhang, T. (2024). *Is Stack Overflow Obsolete? An Empirical Study of the Characteristics of ChatGPT Answers to Stack Overflow Questions*. In Proceedings of the CHI. Retrieve from: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3613904.3642596>
- Miao, F., UNESCO, & Cukurova, M. (2024). *AI Competency Framework for Teachers*. Retrieve from: <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers>
- Miao, F., UNESCO, Holmes, W., Huang, R. & Zhang, H. (2021). *AI and education: guidance for policy-makers*. Retrieve from: <https://www.unesco.org/en/articles/ai-and-education-guidance-policy-makers>
- Patringenaru, I & Kane, D (2025, May 15). *This Bespoke AI Tutor Helps Students Learn*. Retrieve from: <https://today.ucsd.edu/story/this-bespoke-ai-tutor-helps-students-learning>
- Zimmerman, B.J. (1990). Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview. *Educational Psychologist*, 25(1), 3-17. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2501_2

