

終身學習期刊

The Journal of Lifelong Learning

主題▶ AI入鏈的終身學習生態系

*Transforming the Lifelong Learning
Ecosystem: An AI-Driven Value Chain*

焦點探索

終教園地

學術研究

經驗分享

32
期

局長序

5

焦點探索

6

從倦怠社會到超高齡社會：AI 時代以人為本的終身學習與專業發展再定位

韓必霽 (Han, Pi-Chi) 教授 / 國立高雄師範大學成人教育研究所所長暨成教中心主任 6

AI 介入：終身學習生態系的新動能與實踐洞察

張智鈞 / APTD® 人才發展師 | GROW 領導力發展社群共同發起人

| 曾任 Hahow for Business 商業開發經理 16

AI 入鏈的終身學習生態系：一個數位轉型推手的十年行路與覺醒

張幼銘 (UMing) / 群創光電股份有限公司 AI 暨智慧醫療處處長 25

從數位落差到 AI 賦能：高齡者人本導向終身學習政策之建構與適應性教學實踐

黃雅鈴 / 朝陽科技大學助理教授 35

學術研究

47

終身學習中的「以人為本 AI 設計」：以樂齡學習場域之實踐經驗為例

李亦欣 / 臺北市中正區忠孝國小校長 47

AI 時代下的生存焦慮與深度成長：從自我導向學習觀點探討成人職場學習策略

儲良均 / 國立中正大學成人及繼續教育學系研究所碩士生 52

AI 入鏈下的數位包容實踐：

中高齡者行動科技學習動機與生活價值鏈之重構

—— 以 LINE 與 Google Lens 為例

金玉秋 / 國立中正大學成人及繼續教育學系研究所碩士生 63

終教園地

72

「淡水學」的在地實踐：淡水社大以多元課程重塑家鄉認同

彭美琴 / 新北市淡水區鄧公國小教務主任 72

從數位移民到 AI 領航：我在社區大學的終身教與學之旅

黃秉勝 / 新北市永和區頂溪國小輔導主任 75

經驗分享

77

AI 賦能親子共學～打造幸福的終身學習開端

葉芳慈 / 新北市石碇區雲海國小學輔主任 77

攜手 AI 共創家庭共學新篇章 - 以白雲國小家長工作坊為例

陳育正 / 新北市汐止區白雲國小輔導主任 79

第 33 期邀稿啟事

82

第 33 期投稿資料 82

隨著人工智慧（AI）技術的爆發性成長與臺灣正式邁入超高齡社會，終身學習正面臨前所未有的機遇與挑戰。面對數位科技的快速變遷與人口結構的轉變，新北市始終秉持「安居樂業・永續學習城」的願景，積極整合跨局處資源與民間力量。我們深知，AI 不僅是提升效率的工具，更是消弭數位落差、促進跨世代共融，以及重塑終身學習生態系的重要關鍵。

第 32 期《終身學習期刊》以「AI 入鏈的終身學習生態系」為核心主題，帶領讀者探討在科技浪潮中，如何以「以人為本」的核心精神，為各年齡層的學習者賦能。本期「焦點探索」單元中，學者提醒我們在倦怠與超高齡社會的雙重脈絡下，AI 的應用應回歸人的整體發展，將終身學習重新定位為支持個體跨越技術變遷的核心公共機制；也有文章以本市領先全國發布的《AI 科技教育白皮書》及「終身學習商舖」為參照，探討如何透過適應性教學與代間共學，幫助長者從數位落差邁向 AI 賦能。同時，從企業人才發展與實務推動的視角，有作者剖析 AI 介入終身學習生態系如何重構工作流程與思維，強調「學習的本質始終是練習」及定義問題脈絡的能力不可委外；亦有實踐者分享推動數位轉型的十年行路與覺醒，闡述 AI 入鏈絕對不只是裝飾企業門面的學術名詞，而是 VUCA 時代安身立命的法則。

在「學術研究」單元，研究者探討了樂齡學習場域中的以人為本 AI 設計，強調 AI 應作為支持反思與延伸學習的輔助工具，而非取代溫暖的人際互動；也有文章指出透過「去隱喻化」設計將 AI 整合於生活任務，能有效降低中高齡者的認知負荷與科技恐懼，重構學習動機並落實數位包容；針對成人職場，則有文章從自我導向學習觀點，探討如何協助成人學習者化解 AI 時代下的生存焦慮，並追求深度的成長。

落實到教學現場，本期「經驗分享」與「終教園地」單元匯聚了動人的實踐故事：有社區大學教師分享自己從數位移民到 AI 領航的教與學之旅，陪伴銀髮族跨越科技恐懼並將學習延伸至社交生活；亦有學校將偏鄉分校活化為社區學習中心，或是辦理家長工作坊，透過 AI 賦能親子與家庭共學，讓科技不再是冰冷陌生的演算法，而是充滿溫度且增進跨代交流的力量。

科技始終來自於人性，終身學習的最終目的，是為了讓每一位市民在變動的時代中，都能保有尊嚴、自主與持續參與社會的能力。新北市將持續推動以人為本的 AI 終身學習生態系，透過創新政策與在地實踐，讓學習的資源如活水般滲透城市的每一個角落。期盼我們攜手共進，在 AI 入鏈的時代中，為每一位市民打造幸福、智慧與溫暖的終身學習之路！

局長張明文

從倦怠社會到超高齡社會： AI 時代以人為本的終身學習與專業發展再定位

韓必靈 (Han, Pi-Chi) 教授 / 國立高雄師範大學成人教育研究所所長暨成教中心主任

摘要

在人工智慧 (artificial intelligence, AI) 快速進入教育、工作、學術研究與日常生活的當下，終身學習 (lifelong learning) 已不能再被理解為補充性或邊緣性的教育安排，而必須被重新定位為支持個體跨越技術變遷、知識工作重組與高齡社會挑戰的核心公共機制。本文主張，AI 的教育價值不應被簡化為提升效率、加快產出或強化控制，而應置於以人為本 (human-centered) 的終身學習與專業發展 (professional development) 架構之中。本文從倦怠社會與超高齡社會的雙重脈絡出發，重新檢視 AI、終身學習與專業發展之關係，並指出現有討論若過度偏向效率、個人化與技能更新，將不足以回應成人學習者、高齡者與知識工作者在主體性、倫理判斷、人際支援與持續參與上的需求。透過新近文獻的再整理，本文進一步指出，AI 時代的終身學習不僅需要人工智慧素養 (AI literacy) 與數位自我效能 (digital self-efficacy)，亦需同時強化批判思考、計算思維、人機協作、包容性設計、年齡友善學習生態，以及跨世代與協作式學習支持。基於此，本文提出四項原則：以能力取向與人的發展為中心、將專業發展理解為持續性的專業生成歷程、以包容與年齡友善設計作為政策底線、以及以倫理治理與身心健康支持作為必要前提。本文據此主張，AI 時代的終身學習，不應只是對技術變遷的被動回應，而應成為支撐全齡學習、專業生成、知識責任、社會連結與社會永續的重要公共工程。

關鍵詞：人工智慧、終身學習、專業發展、以人為本、能力生成、超高齡社會

一、前言

當代社會談論人工智慧 (artificial intelligence, AI) 時，常將焦點放在效率、速度與競爭力，彷彿只要掌握技術，就能解決教育、產業與社會中的各種問題。然而，若僅從技術導入或生產力提升的角度理解 AI，教育便容易落入工具主義，忽略學習者與專業工作者實際所處的社會條件。韓炳哲 (Byung Chul Han) 在《倦怠社會》(The Burnout Society) 中指出，晚期現代社會的重要特徵是過度積極、自我優化與持續表現要求；這樣的社會邏輯，使人們表面上擁有更多選擇，實則更容易陷入疲憊、耗竭

與自我剝削 (Han, 2015)。若 AI 進一步強化產出導向、即時回應與永不停歇的學習要求，則教育很可能從「支持人的成長」轉為「要求人不斷升級」的制度。

這一問題在臺灣尤其迫切。根據國家發展委員會最新人口推估，臺灣已於 2025 年進入超高齡社會，亦即 65 歲以上人口占比超過 20%；到 2070 年，65 歲以上人口占比將提高至 46.5%，而 15–64 歲工作年齡人口將大幅減少，原先約 3.6 名青壯年扶養 1 名老年人的結構，將縮減為接近 1 比 1。換言之，人口老化已不只是福利或照顧議題，而是直接關係到勞動供給、專業更新、社會參與與人力資源發展 (human resource development, HRD) 的結構性挑戰 (National Development Council, 2024)。

因此，今日真正需要追問的，不只是 AI 能否促進學習、教學與培訓，而是：在倦怠社會與超高齡社會交疊的條件下，終身學習究竟應扮演什麼角色？本文主張，AI 時代的終身學習應回到以人為本的基礎，將人的能力發展、專業生成、轉銜支持與尊嚴工作置於核心，而不應僅以技術效率為主要價值。這一主張亦與 ILO 提出的以人為本議程 (human-centered agenda) 相呼應。ILO 在《迎向更光明的工作未來》(Work for a Brighter Future) 中明確指出，未來工作的制度設計應投資於人的能力，並將終身學習視為所有人都應享有的權利，以支持其在不同生命階段中的適應、轉銜與發展 (ILO, 2019)。

二、研究緣起：為何要從以人為本的 AI 終身學習切入

本文之所以從「以人為本的 AI 終身學習與專業發展」切入，並非單純因應 AI 熱潮，而是來自三項相互交織的問題意識。其一，近期系統性回顧指出，AI 與終身學習相關研究雖快速增加，但整體仍呈現概念分散、方法零碎，且對優勢 (benefits) 的討論多於對限制 (limitations)、障礙 (barriers) 與實證影響 (empirical impact) 的檢驗 (Arias et al., 2025)。更重要的是，Arias 等人 (2025) 提醒我們，AI 驅動的終身學習不只是技術配置問題，也牽涉人與知識關係、學習自主性、主體性 (authorship) 與教育者角色的重新界定。若僅把終身學習理解為繼續教育 (continuing education)、職業訓練或數位技能更新，將不足以回應成人教育所關切的主體性、意義建構、社會正義與高齡社會中的學習權問題 (Arias et al., 2025; Poquet & de Laat, 2021)。

其二，筆者過去的研究長期關注成人教育 (adult education)、人力資源發展 (HRD)、跨文化能力 (intercultural competencies) 發展、社會建構論 (social constructivism) 取向的領導培育，以及處於結構不利位置學習者的主體性與韌性。相關研究一再顯示，能力形成不宜被理解為一次性的技能取得，而應被視為在互動、反思與情境經驗中逐步生成的發展歷程 (Han, 2012, 2022a, 2022b)。例如，筆者研究指出，社會建構論可作為發展跨文化能力的重要理論基礎，而跨文化能力本身也應被理

解為持續性的發展路徑（developmental pathway），而非靜態能力清單（Han, 2022a, 2022b）。筆者與合作學者對儒家與西方教學交會的討論，也提醒我們能力發展必須被放回關係性、文化性與實踐性脈絡中理解（Wang et al., 2021）。此外，筆者在 AI 與學術研究的討論中亦指出，生成式 AI 正改變學術閱讀、資料整理、論證建構與知識生產流程，因此學習者與專業者除了工具操作能力之外，更需要學術誠信、來源判讀、批判反思與知識責任（Han, 2026a）。

其三，筆者過去針對女性婚姻移民領導發展的研究亦指出，成人教育與人力資源發展（human resource development, HRD）的重要任務，不僅在於知識傳遞，更在於支援處於轉換、邊緣或不利位置的學習者發展主體性、韌性與持續參與社會的能力（Han, 2022c）。該研究以轉化學習理論（transformative learning theory）為理論框架，並發現韌性（resilience）是其領導發展的重要標誌。這一點對本文尤其重要，因為 AI 時代真正需要被看見的，不只是「高效學習者」如何進一步提升，而是那些在結構上較弱勢、在數位轉型中較易被排除、在高齡社會中較易失去工作與學習位置的人，如何透過終身學習獲得新的支持。

從這個角度來看，本文所主張的以人為本 AI 終身學習，不應僅被理解為提升工具使用能力或加速技能更新，而更應被視為支援人之能力生成與整體發展的教育實踐。這裡所謂的能力，並非僅指可立即轉換為績效的技術技能，而是指人在持續變動的社會中，透過反思、互動、實踐與自我調整，逐步發展其思考、判斷、價值澄清、內在穩定、持續行動與與世界連結之能力。相較於將能力理解為可快速取得的功能性項目，這種觀點更強調能力形成的時間性、關係性與整體性，也更能回應 AI 時代學習者在技術變遷、角色轉換與生命轉銜中的深層需求。

三、文獻回顧：以人為本、終身學習與專業發展

（一）終身學習不只是補充教育，而是人的能力投資

國際勞工組織（International Labour Organization, ILO）的未來工作論述（future of work discourse）提供了理解本文的重要基礎。ILO（2019）在《迎向更光明的工作未來》（Work for a Brighter Future）中明確提出以人為本議程（human-centered agenda），主張未來工作的制度設計應投資於人的能力、支援人們跨越各種轉銜，並把終身學習視為普遍權利，而不只是少數人可取得的資源。其後，ILO（2021）與 ILO（2023）進一步將技能、終身學習、社會對話、包容性復甦與體面工作連結起來，說明技能發展與終身學習的目的，不應只是回應市場需求，而應幫助個體與社會在變動中維持韌性、尊嚴與可持續性。然而，若終身學習仍主要停留於提升技能（upskilling）或市場競爭下的人力資本投資，仍不足以回應 AI 時代更深層的教育挑戰（ILO, 2019, 2021, 2023）。

從這個角度來看，Poquet 與 de Laat (2021) 所提出的能力取向 (capability approach) 對本文特別重要。兩位作者指出，AI 與資料化技術不只是新的工具，而是在學習與工作中動態介入人的認知、互動與身份形成；因此，終身學習的目的不宜停留在人力資本 (human capital)，而應轉向人類發展 (human development) 與能力 (capability)。換言之，真正重要的不是學習者是否取得某項技能，而是其是否擁有足夠的 agency、freedom 與制度支持，能把學習機會轉化為有價值的行動與生活可能。Arias 等人 (2025) 的系統性回顧亦指出，當前 AI 背景下的終身學習常被歸納為繼續教育 (continuing education)、職業與在職訓練 (vocational and occupational training) 以及數位科技訓練 (digital technology training) 三種理解，顯示該領域仍有將終身學習窄化為課程供給或技能更新的傾向。對本文而言，這正說明專業發展不應被狹義理解為短期技能補充或一次性再訓練，而應是涵蓋知識更新、反思實踐、文化理解、角色調適與價值判斷的持續性能力發展歷程 (Arias et al., 2025; Han, 2022a, 2022b; Poquet & de Laat, 2021)。

(二) 活躍老化與高齡學習的終身教育意義

若從高齡社會的角度來看，終身學習同樣不能被侷限為退休後的休閒安排。WHO (2002) 提出的《活躍老化：政策框架》(Active Ageing: A Policy Framework)，將高齡社會中的政策重心界定為健康、參與與安全。其關鍵啟示在於：高齡化不應只被視為照護負擔，而應被理解為如何讓個體在生命後期仍能保持參與、尊嚴與自主。臺灣相關研究亦指出，終身學習已成為因應人口老化的重要策略。王敏琦與蕭佳純 (2021) 在活躍老化量表研究中，將活躍老化操作化為健康促進、社會參與與生活安全三個構面，並直接指出終身學習是回應人口老化的重要策略。Hsu 等人 (2019) 建構臺灣活躍老化指數時，也將本土情境納入評估，凸顯高齡社會中的參與、支持環境與社會條件不能被切割看待。

臺灣官方政策亦反映出這一方向。教育部樂齡學習政策指出，早在 2006 年即公佈《邁向高齡社會老人教育政策白皮書》，以終身學習、健康快樂、自主尊嚴與社會參與為核心願景。這代表高齡教育在臺灣並非全新議題，而是早已被納入終身學習政策體系之中。問題不在於有無政策，而在於當 AI 與數位轉型深刻改變工作、生活與學習型態時，既有高齡教育與終身學習體系是否足以支持中高齡與高齡者的持續參與 (Lin & Huang, 2016; Wu et al., 2010)。近年的區域性討論更進一步指出，中高齡學習者在人工智慧強化的學習 (AI-enhanced learning) 中面臨的問題，不僅是課程供給不足，還包括寬頻與設備可近性、介面是否具備友善年齡設計、以及是否具備基礎數位以及人工智慧素養來理解資訊、辨識偏誤與保護個人資料 (Teo & Abdul-Mumin, 2026)。因此，對超高齡社會而言，終身學習的關鍵不只是提供課程，而是建立能讓

中高齡與高齡者持續參與、保持自主與維持社會連結的學習生態。

若再從「數位老化」(digital aging)與「數位高齡學習社會」的觀點來看，AI時代的終身學習更不應只被理解為課程供給或技能補救，而應被視為一種跨部門、跨世代、跨情境的學習生態建構。相關討論指出，面對高齡化與數位化兩大趨勢，學習社會需要同時強調人文價值、社會連結、包容性、適應性與年齡友善設計，並透過正式、非正式與非正規學習相互銜接，支持高齡者持續參與、保持尊嚴與維持與社會的關聯(Teo & Abdul-Mumin, 2026)。其中，跨世代學習(intergenerational learning)、協作學習(collaborative learning)與社區型支持，不僅有助於橋接數位落差，也能避免高齡者在AI強化的學習環境中再次被孤立或邊緣化(Teo & Abdul-Mumin, 2026)。

(三) AI、終身學習與教育公平

同樣地，教育中的AI應用也意味著成人學習者需要新的人工智慧素養(AI literacy)。Çınar與Özkeskin(2025)的研究指出，成人學習者雖高度肯定AI支持學習所帶來的時間彈性、地點獨立性與資訊更新速度，但也明確表達對人際互動減少、情感支持不足與隱私安全風險的疑慮。更值得注意的是，近半數受訪者表示希望先理解基礎AI概念(basic AI concepts)，另有相當比例希望獲得實務操作與倫理安全相關訓練，這顯示AI時代的終身學習不只是「會使用工具」，而是必須發展理解、批判判讀、數位自我效能與倫理辨識。這與筆者對AI教育的主張相呼應：AI在教育中的價值，不在於取代教師或削弱人的主體性，而在於是否能支持多元學習風格、差異化教學與包容性參與，並經由教師專業仲介與情境化判斷轉化為有意義的學習支持(Akgün & Greenhow, 2022; Han, 2026b; Holmes & Miao, 2023; Çınar & Özkeskin, 2025)。

(四) AI所揭示的學習本質與能力生成

值得進一步指出的是，AI的快速發展，不僅帶來技術革新，也重新凸顯終身學習的本質問題：學習究竟是技能補充，還是人的發展？Poquet與de Laat(2021)指出，AI-based technologies並非只是中性媒介；它們會動態介入人的認知、互動與身份形成過程，因此AI時代的學習不能只問「如何更快學會」，還必須問「學習如何維持人的主體性(agency)、自由(freedom)與價值創造(value creation)」。這一觀點使終身學習重新回到成人教育長期關切的主題：主體性、反思、情境與關係。

從成人教育與學習理論來看，真正有效的學習，不在於把AI變成全能答案，而在於在自主與支持、探索與鷹架之間建立適當張力。Bransford、Brown與Cocking(2000)指出，學習是知識主動組織與轉化的過程；Vygotsky(1978)所說的近側發

展區則提醒我們，學習者需要適切支援才能超越既有能力；Deci 與 Ryan（2000）更指出，自主、勝任與關聯是持續投入的重要心理基礎。這表示，即使 AI 能提供即時回饋與內容推薦，學習仍離不開任務意義、社會互動、情感支持與反思歷程。

此外，若從計算思維（computational thinking）、批判思考（critical thinking）與創造力（creativity）的角度理解 AI 時代的終身學習，則更能看見人機協作（human-AI collaboration）所需的高階能力。Romero（2023）指出，AI 不應被視為黑箱式答案機器，而應促使學習者發展能分析問題、辨識偏誤、理解社會文化脈絡並進行創造性解題的能力。也就是說，AI 時代真正重要的，不只是更快找到答案，而是能否在與技術互動的過程中保持批判判斷、情境敏感與共同解題的能力。對成人教育與專業發展而言，這意味著終身學習需要進一步從工具訓練轉向支援批判思考、創造力、協作式問題解決與人機共創能力的培育（Romero, 2023）。

對成人學習者而言，這一點尤其重要。近期實證研究顯示，成人學習者高度重視 AI 工具帶來的彈性、自主節奏與資訊可近性，但也同時憂慮人際互動減少、情感支持不足與隱私風險（Çınar & Özkeskin, 2025）。因此，AI 時代的終身學習不應走向「更自動化就更好」的想像，而應朝向與人工智慧的覺察性互動（mindful engagement with AI）：讓技術成為支援判斷、延伸能力與促進學習反思的夥伴，而不是削弱主體性、造成依賴與加劇排除的替代者（Poquet & de Laat, 2021）。此外，OECD（2019）所提出的《2030 教育與技能的未來：OECD 學習羅盤 2030》（Future of Education and Skills 2030: OECD Learning Compass 2030）亦強調學習者主體及共創（learner agency & co-agency）與知識、技能、態度與價值的整合，更說明終身學習不能被窄化為工具熟練，而應關注學習者如何在不確定世界中形成方向感與行動能力。

四、臺灣情境：超高齡社會、中高齡勞動參與與數位能力需求

臺灣超高齡社會的迫切性，使終身學習與專業發展的討論不能停留在抽象層次。國家發展委員會指出，2024 年臺灣 65 歲以上人口占比已達 19.2%，並於 2025 年跨越 20% 門檻正式進入超高齡社會；同時，15-64 歲工作年齡人口占比將持續下降，人口紅利亦將於 2028 年結束。這代表中高齡與高齡者不再只是政策照顧對象，而是未來勞動市場與社會參與的重要組成（National Development Council, 2024）。

在地方性的調查研究中，高雄市政府勞工局《113 年度高雄市中高齡及高齡者勞動參與影響因素之研究計畫》則提供了具體而直接的地方證據。該報告顯示，高雄市中高齡與高齡者退休或規劃退休的最主要原因是「年紀大了，不想繼續工作」，其次是「健康狀況不允許」；此外，在焦點座談中，受訪者亦指出再次就業常面臨個人信心不足、體力衰退、就業歧視等挑戰，並期待更有彈性的工時、符合企業實務需求的職業訓練，以及資訊更普及的政策支持。報告最後並明確提出個人面向建議，包括「維

持生理機能」與「學習數位工具技能」；企業面向則建議提供職務技能培訓、友善工作環境與心理支持機制（高雄市政府勞工局，2024）。

五、以人為本的 AI 終身學習與專業發展：本文主張

綜合前述文獻與臺灣情境，本文主張，以人為本的 AI 終身學習至少應建立在四項原則之上。

（一）以人的能力發展與能力生成為中心，而非以工具熟練為唯一目標

AI 時代的終身學習，首要任務不是讓所有人追上某一項新工具，而是幫助不同生命階段的學習者發展把學習機會轉化為實際行動與有價值生活的能力。Poquet 與 de Laat（2021）對能力取向（capability approach）的引介提醒我們，若終身學習仍停留在人力資本與效率邏輯，AI 很容易被用來強化績效化與去技能化（performativity & deskilling）；相反地，若以人力發展為核心，AI 才可能成為支持主體性（agency）及自由與價值創造的工具。從這個角度看，能力不僅是技術技能，更包括判斷、反思、關係建立、倫理辨識與面對不確定性的行動能力（Arias et al., 2025; Han, 2022a, 2022b; Poquet & de Laat, 2021）。

若與筆者既有對跨文化能力發展路徑、社會建構論及轉化學習理論的研究相互參照，則更可看出：能力的形成從來不是一次性獲得，而是在互動、反思、實踐與持續調整中逐步生成。由此而言，AI 時代真正值得重視的，不是誰更快學會新工具，而是誰能在變動處境中持續形成其判斷、責任感與實踐品質，並將技術納入有倫理意識與社會關懷的專業行動之中（Han, 2012, 2022a, 2022b, 2022c）。

（二）將專業發展視為持續性的專業生成歷程

專業發展（professional development）不應被理解為短期再訓練，而應是一種持續性的專業生成過程。對教師、專業人員與中高齡工作者而言，真正重要的不是一次性地「學會 AI」，而是逐步發展數位素養、來源判讀、倫理判斷、情境化運用與人機協作能力。筆者關於 AI 與學術研究及 AI 教育的研究已指出，當生成式 AI 深入閱讀、資料整理、論證建構與教學支持流程時，專業者更需要學術誠信、批判反思與知識責任，以避免工具便利性凌駕專業判斷（Han, 2026a, 2026b）。此外，成人學習者對基礎 AI 概念、實務訓練與倫理安全訓練的需求，也再次說明專業發展應被理解為持續性的學習歷程，而非一次性的工具培訓（Çınar & Özkeskin, 2025）。

（三）以包容、公平與支持性設計作為政策底線

中高齡與高齡者、弱勢學習者與數位落後者，不應在 AI 轉型中再次被邊緣化。超高齡社會中的終身學習政策，必須同時處理課程可近性、時間彈性、可負擔設備、

介面友善度、人際支持與社會連結，而不能只強調系統部署。近期成人教育研究指出，雖然 AI 支持學習能提升彈性與效率，但人際互動減少仍是成人學習者最明顯的顧慮之一；對中高齡學習者而言，若缺乏年齡友善設計與基礎數位及 AI 素養支持，AI 反而可能擴大疏離感與排除效果（Çınar & Özkeskin, 2025; Teo & Abdul-Mumin, 2026）。因此，包容、公平、年齡友善與關係性支持，應成為政策底線，而非附帶考量。

（四）以倫理治理與人類判斷作為必要前提

AI 的教育治理不能跳過倫理與身心健康問題。除了資料隱私、演算法偏差與黑箱決策之外，AI 也可能透過監控強化、工作加速、角色不安與人機競爭感，進一步加劇倦怠（burnout）與工作及生活邊界侵蝕（Andrei-Barbu et al., 2025）。但另一方面，若實施得當，AI 亦可透過自動化例行工作、提供決策支援與減少重複性負擔，協助降低壓力並改善工作品質（Andrei-Barbu et al., 2025）。因此，本文主張，倫理治理不應只處理「資料是否安全」，還要進一步追問「技術如何影響人的日常生活節奏、自主 (autonomy)、關係建構 (relationality) 與健康福祉 (well-being)」。保留人類判斷、教師與專業者的詮釋角色，並把健康支持與倦怠預防納入專業發展設計，才是人本 AI 終身學習的必要前提（Akgün & Greenhow, 2022; Andrei-Barbu et al., 2025; Han, 2026b; Miao & Holmes, 2023）。

六、結論

本文主張，AI 時代真正需要被重新思考的，不只是「教育如何採用 AI」，而是「終身學習與專業發展如何在倦怠社會與超高齡社會中重新被定位」。從本文所梳理的新近文獻可以更清楚看見：AI 與終身學習的關係若僅被理解為個人化、便利化與效率提升，則教育實踐很容易再次滑向工具主義與人力資本邏輯，忽略學習者作為成人、公民與專業者的主體性、關係需求與價值判斷。換言之，AI 真正帶來的挑戰，不只是技術進場，而是它迫使我们重新回答：在不確定、加速與高齡化並存的時代，學習究竟應服務於什麼樣的人、什麼樣的社會，以及什麼樣的未來。若缺乏能力取向、人工智慧素養、關係支持、年齡友善設計與倫理治理，AI 反而可能在表面上擴大學習機會，實際上卻加深排除、依賴與倦怠；相對地，若能將 AI 置於以人為本、強調反思、責任與協作的終身學習架構之中，則其更有可能成為支援學習、延伸專業判斷與促進社會參與的協作性資源，而非取代人、削弱人或耗損人的力量（Arias et al., 2025; Andrei-Barbu et al., 2025; Çınar & Özkeskin, 2025; Poquet & de Laat, 2021; Romero, 2023; Teo & Abdul-Mumin, 2026）。

對臺灣而言，超高齡社會已不是未來，而是正在發生的現實。這表示終身學習不能再只是補充性的政策修辭，而必須成為連結教育、勞動、健康與社會支援的重要公共工程。也正因如此，下一階段真正值得推動的，不只是零散的「AI 課程」或短期

性的「數位技能訓練」，而是以人的能力發展、專業生成、人工智慧素養、包容性與年齡友善學習生態、以及身心健康支持為核心的 AI 終身學習體系。更重要的是，這樣的體系應能同時支撐個體的學習韌性、專業者的人機協作能力、教育現場的倫理判斷，以及高齡社會中持續參與與尊嚴生活的可能。唯有如此，AI 才不會只是加速知識流通的工具，而能成為支援全齡學習、促進專業責任並維持教育公共性的社會基礎設施；而這也正是本文希望對當前 AI 與終身學習討論所提出的核心學術與實踐貢獻。

七、參考文獻

- 國家發展委員會。(2024)。中華民國人口推估(2024年至2070年)。
- 王敏琦、蕭佳純。(2021)。活躍老化量表之發展。健康促進與衛生教育學報，54，1-37。
- 吳明烈、李藹慈、賴弘基。(2010)。我國終身學習的發展困境與因應策略。台灣教育，666，13-25。https://doi.org/10.6395/TER.201012.0013
- 高雄市政府勞工局。(2024)。113年度高雄市中高齡及高齡者勞動參與影響因素之研究計畫結案報告。
- Akgün, S., & Greenhow, C. (2022). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. *AI and Ethics*, 2(3), 431-440. https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7
- Andrei-Barbu, I., Păceșilă, M., & Dumitrescu, C.-O. (2025). Burnout in the era of artificial intelligence: Challenges and benefits. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*, 20(4), 36-45.
- Arias, J., Salas, J. I., Chiappe, A., & Sáez Delgado, F. (2025). The extended education 4.0: Lifelong learning in times of artificial intelligence. *Applied Sciences*, 15(17), 9352. https://doi.org/10.3390/app15179352
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn* (Vol. 11). Washington, DC: National academy press.
- Bulathwela, S., Pérez-Ortiz, M., Holloway, C., Cukurova, M., & Shawe-Taylor, J. (2024). Artificial intelligence alone will not democratise education: On educational inequality, techno-solutionism and inclusive tools. *Sustainability*, 16(2), 781. https://doi.org/10.3390/su16020781
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268.
- Han, B. C. (2015). *The burnout society*. Stanford University Press.
- Han, P. C. (2012). Developing intercultural effectiveness competencies: The journey of transformative learning and cross-cultural learning for foreign-born faculty in American higher education. In C. J. Boden-McGill & S. M. Kippers (Eds.), *Pathways to transformation: Learning in relationship* (pp. 223-239). Information Age Publishing.
- Han, P. C. (2022a). Developing global leaders with intercultural competencies using social constructivism. *International Journal of Adult Education and Technology*, 13(1), 1-12. https://doi.org/10.4018/IJAET.310072

- Han, P. C. (2022b). Creating a developmental pathway for developing intercultural effectiveness competencies. *International Forum of Teaching and Studies*, 18(1), 27–36.
- Han, P. C. (2022c). A blueprint of leadership development for female marriage migrants: A pilot exploration in Taiwan. *Adult Learning*, 33(4), 168–181. <https://doi.org/10.1177/1045159520981164>
- Han, P. C. (2026a). Artificial intelligence in academic research: Applications, challenges, and future directions. In *Foundations and Frameworks for AI in Education* (pp. 451–476). IGI Global Scientific Publishing.
- Han, P. C. (2026b). Artificial intelligence in education: Supporting diverse learning styles and addressing ethical considerations. In *Emerging Trends, Global Perspectives, and Systemic Transformation in AI* (pp. 387–408). IGI Global Scientific Publishing.
- Hsu, H. C., Liang, J., Luh, D.-L., Chen, C.-F., & Lin, L.-J. (2019). Constructing Taiwan's active aging index and applications for international comparison. *Social Indicators Research*, 146(3), 727–756. <https://doi.org/10.1007/s11205-019-02128-6>
- International Labour Organization. (2019). *Work for a brighter future*.
- International Labour Organization. (2021). *Shaping skills and lifelong learning for the future of work*.
- International Labour Organization. (2023). *The ILO strategy on skills and lifelong learning 2030*.
- Lin, Y. Y., & Huang, C.-S. (2016). Aging in Taiwan: Building a society for active aging and aging in place. *The Gerontologist*, 56(2), 176–183. <https://doi.org/10.1093/geront/gnv107>
- Holmes, W., & Miao, F. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. Unesco Publishing.
- OECD. (2019). *Future of Education and Skills 2030: OECD Learning Compass 2030*. OECD Publishing.
- Çınar, P. T., & Özkeskin, H. (2025, April). Artificial Intelligence as a Lifelong Learning Tool: Investigating Its Role in Adult Education. In *Proceedings of the 10th International Conference on Lifelong Education and Leadership for ALL (ICLEL 2024)* (p. 81). Springer Nature.
- Poquet, O., & de Laat, M. (2021). Developing capabilities: Lifelong learning in the age of AI. *British Journal of Educational Technology*, 52(4), 1695–1708. <https://doi.org/10.1111/bjet.13123>
- Romero, M. (2023). Lifelong learning challenges in the era of artificial intelligence: A computational thinking perspective [Conference paper]. International Research Meeting in Business and Management.
- Teo, S. P., & Abdul-Mumin, K. H. (2026). Artificial intelligence to transform lifelong learning and workforce development in Southeast Asia: A call to action. *ASEAN Journal on Science and Technology for Development*. Advance online publication. <https://doi.org/10.61931/ajstd.2224-9028.1641>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wang, V., Torrisi-Steele, G., Li, S., & Han, P. C. (2021). The intersection of Confucianism and Western teaching in Taiwanese adult education. *International Journal of Adult Education and Technology*, 12(4), 47–61. <https://doi.org/10.4018/IJAET.2021100104>
- World Health Organization. (2002). *Active ageing: A policy framework*. World Health Organization.

AI 介入： 終身學習生態系的新動能與實踐洞察

張智鈞

APTD® 人才發展師 | GROW 領導力發展社群共同發起人
| 曾任 Hahow for Business 商業開發經理

摘要

人工智慧（AI）正從外部工具滲透進入終身學習的內部結構，成為生態系各構成要素之間交互作用的新動能。本文從作者十年橫跨商業開發與企業人才發展的實踐經驗出發，以實踐者、推動者、設計者與研究者四種角色，系統性探討 AI 如何介入終身學習生態系。透過汽車零件批發業、金融業、金屬製造業等真實企業培訓案例，本文提出三項核心論點：定義問題脈絡的能力不可委外、標準的缺席使人淪為 AI 的編輯、學習的本質始終是練習。並指出三項值得正視的時代命題：職業邊界的模糊化正在重新分配機會、語言與判斷力是 AI 時代最具護城河效應的能力、每個工作者都應主動想像自己的可替代性。AI 介入的終身學習生態系，不只是工具的導入，更是思維的重構。

關鍵字：AI、終身學習、生態系、人才發展、數位素養、組織學習、工作流程自動化

一、當 AI 開始介入

2024 年底至 2026 年初，在我與企業主管、人資培訓單位的日常對話中，出現頻率最高的一句話不是「我們要導入 AI」，而是「我們不知道從哪裡開始」。

這句話本身就是一個訊號。AI 的衝擊已足以讓人感到迫切，但認知框架還沒有跟上行動的需要。工具已經在手邊了，但人們不知道在自己的工作與學習脈絡中，它應該扮演什麼角色。

終身學習的核心命題，是個人在生命全程中持續從事各類學習活動。而終身學習生態系，是這些活動背後各構成要素的交互作用系統，包括學習機構、專業人員、課程設計者以及學習者本身。過去，這個系統的驅動邏輯是線性的：機構設計課程，講師傳遞知識，學習者吸收應用。

AI 介入之後，這個線性結構正在被打破。

AI 不只是被加在學習流程尾端的輔助工具，而是正在滲透進入每一個環節——從需求分析、課程設計、學習執行、成效評估，到個人知識管理與行為改變。它改變的不只是效率，而是整個價值創造的邏輯。

二、四種角色：一個從業者如何在交叉地帶工作

在進入論述之前，有必要說明自己是從哪個位置觀察這些現象的，因為同樣一件事，從不同位置看到的景色截然不同。

在 AI 與終身學習的交叉地帶，我同時以四種角色工作。

實踐者是一切的起點。從最早的提示詞工程，到現在的 AI Agent 開發，再到用 Claude Code 為工作流程建立應用工具，這些都是我自己走過的路。我在自己的工作節點裡找出可以被 AI 承接的部分，讓它承接。這不是理論，是每天發生的事。

推動者是進入企業現場之後的角色。企業導入 AI 最常見的失敗，不是工具選錯了，而是沒有人做流程盤點。推動的第一步往往不是介紹工具，而是帶著主管和同仁系統性地梳理現有流程，找出「真正可以被取代的地方」。這裡說「真正」，是因為很多人誤以為某個環節可以被取代，但礙於跨部門協作的複雜性、資訊安全政策或技術成熟度，那個節點暫時還取代不了。

設計者是我在這個生態系中最花心力的角色。2025 年第三季開始，我明顯感受到一個現象：無論是績效管理、目標設定、溝通簡報還是向上匯報，客戶都在問「這個課程可以結合 AI 嗎？」他們需要的不只是在課程裡介紹 ChatGPT，而是讓 AI 成為課程產出的一部分——課程結束之後，學員帶走的不只是一張投影片，而是一個可以持續輔助他在工作中練習的 AI Agent。

研究者是從實踐、推動、設計三個角色中提取洞察的過程。這不是學術意義上的研究，而是持續的觀察、紀錄與複盤。我不斷問自己：這一次的做法和上一次有什麼不同？成效的差距來自哪裡？哪些假設被驗證了，哪些被推翻了？

這四個角色同時在運作，讓我得以從生態系的多個節點同時觀察 AI 介入的樣貌。

角色	具體意涵
實踐者	親身使用 AI 工具學習或工作，在工作流程節點中尋找可被取代之處
推動者	協助企業或組織導入 AI 工具，從流程盤點開始系統性評估導入可行性
設計者	設計結合 AI 的課程與培訓方案，使 AI 成為課程產出的持續輔助機制
研究者	觀察、記錄、分析 AI 對學習行為與組織能力的影響，持續複盤與迭代

三、企業現場的 AI 學習實況：四個真實案例

理論需要被現實錨定。以下四個案例，是我在過去兩年直接參與或深度協作的企業 AI 培訓專案，涵蓋汽車零件批發業、金融業與金屬製造業。

本文所引用之企業案例均來自真實合作專案。基於客戶合作協議與保密原則，部分企業名稱、參與人數及專案細節已進行修改或隱藏處理。

案例一：汽車零件批發業——從流程盤點開始的 AI 導入

這是一家規模達千人以上的汽車零件批發與進出口貿易企業。這次培訓的啟動方式極為罕見：會長親自出席課程開訓，公開表達對流程自動化與數位能力培育的高度重視。這個動作傳遞了清晰的組織訊號：這不是人資部門的例行業務，而是整個企業的策略方向。

培訓對象同時涵蓋 CXO 處級主管與高潛力人才兩大族群，共兩個班次，每班 14 小時密集培訓，課後安排 7 小時顧問一對一輔導，合計 21 小時。

這個案例的核心設計工具，是我所開發的「RPA 候選流程盤點卡」。這份工具協助主管針對所屬單位的業務流程進行系統性盤點，辨識適合導入自動化的項目。

RPA 候選流程盤點卡（範本）

本工具從五個面向評估每一項業務流程：

評估指標	評估說明	評分（1—5 分）
重複性高	每天／每週／每月都會重複發生相同任務	
規則性強	流程中規則固定，無須依賴複雜判斷或人為思考	
量體大	每次執行需處理大量資料（如 100+ 筆）或需頻繁重複	
錯誤風險高	人工作業常見漏填、誤轉格式、處理遺漏等問題	
導入障礙低	涉及單一系統、權限明確，導入可控	

- 評分總和達 18 分以上，建議優先進行導入評估。
- 若「導入障礙」評分為 1—2 分，則可能受限於系統或權限，需特別留意 IT 支援程度。使用建議：先由小組共同盤點 3—5 個高潛力流程，再由顧問協助深入評估。

這份工具的意義不只在於評分，而在於它創造了一個組織對話的框架。當主管和同仁坐下來一起填寫，他們同時完成了兩件事：釐清哪些工作真正可以被自動化，以及哪些工作現階段還不行。這個釐清的過程本身，就是組織學習。

培訓成果：學員共識別出 7 項以上可落地的流程自動化應用場景，完成 4 個以上內部流程自動化案例的設計，單一流程工時從每件 100 單位降至 25 單位，縮減 75%。

案例二：金融業——從任務拆解到 AI Agent 原型

一家金融機構的數位金融發展處，45 位同仁分兩梯次參加，採 3.5 小時課程加一次課後輔導的形式。

這個案例的核心方法論，是引導學員從日常任務中拆解 Input 與 Output，找出可以由 AI 承接的中間環節。兩梯次課程中，學員共整理出 8 個具代表性的應用主題，在實體課程中完成需求文件（CRD）與 AI Agent 原型雛形，最終產出 7 支可實際使用的 AI Agent 工具。

81.1% 期待 AI 工具走向流程化與自動化應用。

這個案例呈現了一個關鍵轉變：學習的終點不再是「學員理解了這個概念」，而是「學員在課堂上產出了一個可以帶回工作現場使用的工具」。

案例三：金融業黑客松——高強度的 AI 原型實作

同樣是金融業，這個案例採取了完全不同的形式：42 小時黑客松，6 天專案實作，培訓對象是 45 位數位金融種子人員。

學員從業務流程與服務情境出發，運用 AI 工具完成原型設計與測試，最終產出 6 組 POC 成果，包含 PRD 需求文件與效益評估。

這個案例指向一個設計原則：當學習目標是產出可驗證的成果，學習的深度和留存率都會顯著提升。AI 工具在這個情境中的角色，是讓原本因為技術門檻而無法嘗試的事情，變得可以被嘗試。

案例四：金屬製造業——組織 AI 共學的深度追蹤

這是資料最完整的一個案例。這家金屬製品製造業企業的 32 位同仁全數參與 AI 基礎共學計畫，出席率與作業參與率均達 100%，在企業培訓中極為罕見。

共學計畫採「實體工作坊＋共學群組＋線上直播導讀」的混成形式，橫跨 2024 年 12 月至 2025 年 2 月，歷時約三個月，投入超過 300 小時學習，完成七週實作練習與超過 100 個實戰任務。

課後數據顯示：53.5% 的學員已具備高度 AI 思維轉變，41% 達到中高成熟 AI 行為。更重要的是學員的思維轉變——從擔心被取代，轉向思考如何與 AI 合作；從被動等問題發生才用，轉向主動將 AI 納入思考流程。

一位學員的回饋讓我印象深刻：「把『被取代』的焦慮化為『合作』的動力，AI 是我的有力助手。」這不是學習成果的量化，這是思維重構的印記。

四、四個案例的框架分析：學習主體與 AI 介入深度

四個案例描述了不同的現實，但我們需要一個框架來理解它們之間的關係。以「學習主體」（個人學習者 vs. 組織／機構）為橫軸，「AI 介入深度」（輔助工具 vs. 核心架構）為縱軸，四個案例分別落在不同的象限。

	AI 為輔助工具	AI 為核心架構
個人學習者	金屬製造業共學計畫。每位同仁以個人為單位學習，AI 工具輔助完成作業、加速理解、處理日常任務。門檻低，容易啟動，但需設計刻意練習的機制，改變才能持續。	金融業黑客松種子人員。學員個人產出 AI Agent 原型，AI 成為思考問題、設計解方的核心介面。代表個人已將 AI 深度整合進自己的工作方法論。
組織／機構	汽車零件批發業 RPA 導入。組織層次的流程盤點與自動化，AI 以工具形式嵌入特定流程節點，降低重複性工作的人力負擔。這是組織 AI 導入最常見的第一步。	金融業 AI Agent 專案。組織層次重新設計工作流程，讓 AI Agent 成為多個業務情境的核心運作機制，不再是個別任務的附加工具。

這個矩陣的意義在於：大多數企業和個人目前的 AI 應用，集中在左下象限（個人 × 輔助工具）。真正改變組織能力的，是往右上象限移動的過程——無論是個人將 AI 深度整合進自己的工作方法，或是組織將 AI 納入核心的流程架構。這個移動不會自然發生，需要設計、需要練習、需要時間。

五、AI 如何改變學習本身：三個層次

從案例累積與持續觀察，AI 對學習的影響可以分三個層次理解。

第一層：學習變得更快，但可以複習

AI 工具大幅降低了知識獲取的時間成本。一段兩小時的影片，可以透過 AI 在幾分鐘內產出摘要、情境題、問答字卡，甚至生成一個互動式的學習頁面。你不一定會看完整堂課，已經透過摘要把核心知識點提取出來了。

這個變化要求學習設計者和學習者重新思考：什麼是值得慢下來深度處理的知識，什麼是可以快速取用的資訊？

第二層：基礎知識取得難度趨近於零，教師角色正在質變

當基礎知識如此容易獲取，「知道一件事情」的價值就大幅下降。這對講師、顧問、培訓設計者帶來根本性的挑戰。

我在設計課程時，強調一個原則：講師不應再把課堂時間用來講「三大心法、五個步驟」，那些學員課前就可以讀完。進課堂之後，時間應該用來做測驗分析、情境

題解答、小組討論、點評回饋。好的師資不是知識的翻譯者，而是知識的轉移者——透過親身經歷過的、失敗過的、在複雜情境中反覆驗證過的經驗，給學員不同的視角。這個轉變用一個說法就是：以鏈取代教學。把知識鏈結給學員，把課堂時間留給 AI 教不了的事情。

第三層：真實的經驗與解惑，將變得更貴

當基礎知識幾乎免費，判斷力、真實的經驗、針對個人困境量身訂製的解惑，反而會因為稀缺而升值。學習從來不只是獲得知識，而是讓知識在工作與生活中發揮作用。這個過程需要有人承接你的情緒，理解你的脈絡，給你一個從人的經驗裡萃取出來的觀點。這個東西，付出更高代價才能獲得。

六、三個不能被取代的核心論點

論點一：定義問題與確認脈絡

AI 工具在你給定問題之後，可以快速產出大量可能答案。但它不會質疑你的問題本身是否問對了。

在企業培訓現場，我一再看到這樣的情況：主管拿著 AI 生成的流程改善方案，卻不知道這個方案有沒有解決真正的問題，因為他從來沒有花時間確認問題是什麼。

定義問題需要脈絡，脈絡需要對組織、對人、對歷史的深度理解。AI 可以幫你整理資訊，但它無法判斷哪個資訊在你的脈絡裡是重要的。

在終身學習的語境下，這意味著學習者必須培養元認知（Metacognition）的習慣：我學這個，是為了解決什麼問題？這個問題真的存在嗎？我對它的理解是否準確？

論點二：標準的缺席，使人淪為 AI 的編輯

在 AI 出現之前，同仁交付給你的報告、企劃、分析，背後有他自己思考的痕跡、調查研究、判斷。這份產出，代表了他作為工作者的能力水準。

現在，同仁可以在半小時內用 AI 生成一份格式完整、結構清晰的企劃書。如果你作為主管，沒有事先定義過這份企劃的標準——它要解決什麼問題、要達到什麼目標、要呈現什麼層次的思考——那麼你在 review 這份文件的時候，你不是在評估同仁的能力，你只是在做 AI 的編輯。

沒有標準，同仁就只會交出平庸的內容。AI 的預設輸出永遠是「夠用」的，不是「出色」的。「夠用」和「出色」之間的距離，需要人的判斷力和標準來填補。

在 AI 介入的學習生態系中，這個論點的延伸是：學習設計者和組織領導者，必須更清楚地定義「學習之後，我期待看到什麼樣的行為改變與成果產出」。沒有這個標準，AI 輔助的學習只是讓人更快速地產出平庸的內容。

論點三：學習的本質始終是練習

在所有關於「如何學習」的書籍與研究中，有一個幾乎跨越所有框架的共同答案：練習。刻意練習、間隔練習、反覆應用——指向的都是同一件事。

AI 的出現讓知識的獲取變得更快、更容易，但它無法取代練習本身。金屬製造業案例中，同仁在三個月的共學計畫中完成超過 100 個實戰任務——出席率和作業參與率雙雙達到 100%，說明的不是學員有多自律，而是設計者把「練習的機會」嵌入了整個學習體驗的每一個環節。

在 AI 的輔助下，練習的品質可以提升——更快得到回饋、更快迭代、更快找到盲點。但練習本身的量，不能被取代。

這讓我想到了《與成功有約》中柯維（Stephen R. Covey）的話。在三十週年版中，西恩·柯維回憶父親說：「思維代表一切，我們談思維談得不夠多。如果只想要一點改進，改變行為就好。可是如果想要有長遠的進步，必須改變思維。」

觀（思維）決定了為（行為），而為決定了得（結果）。只聚焦在行為層次，結果不會持久。AI 工具可以幫助改變行為，讓你更快、更有效率地完成某件事。但它無法幫你改變思維。思維的改變需要學習、反思、練習和時間。這是終身學習存在的最深層理由，也是它在 AI 時代反而變得更重要的原因。

七、三個值得正視的時代命題

命題一：職業邊界的模糊化，正在重新分配機會

我在大學時期經歷兩個科系，多媒體設計和企業管理。在過去，這個背景意味著我無法獨立開發一套可以驗證的產品，更無法把它變成商品。

現在，這個限制正在消失。一個文組背景的工作者，今天可以透過 Claude Code、Cursor 等 AI 工具開發一個 App、建立一個網站、創造一個數位商品。他不需要學會程式語言，但他需要清楚地知道自己想解決什麼問題、產品的邏輯是什麼、使用者需要什麼。

職業邊界的模糊化，不只是挑戰，也是機會的重新分配。過去被技術門檻阻擋在外的人，現在可以跨越資工與程式的邊界，直接以解決問題的方式參與創造。

在終身學習的脈絡中，這帶來一個重要啟示：學習地圖應該更少問「我這個科系應該學什麼」，而更多問「我想解決什麼問題，我需要什麼能力組合」。

命題二：語言與判斷力，是 AI 時代最具護城河效應的能力

我曾在社群平台上看到一個問題：「我們為什麼要學習語言？」有個回覆說：「因為語言是你認知的邊界。」

這句話在 AI 時代更加真切。從提示詞（Prompt）到 AI Agent、Context Window，AI 工具仍然仰賴語言來驅動——過去仰賴程式語言，現在仰賴自然語言。你越清楚地知道要 AI 做什麼、不做什麼、標準是什麼、扮演什麼角色，你能從 AI 得到的東西就越精準、越有價值。

語言能力的背後是判斷力。你需要知道 AI 給你的東西哪些可以用、哪些需要修正、哪些根本是錯的。在你對一個領域沒有任何獨立判斷能力的時候，AI 產出的內容，你無從評估它的品質，也無法知道它的侷限在哪裡。

語言加上判斷力，是 AI 時代真正的護城河。這也是人文社科的訓練應該被重新重視的理由。

在柯維的習慣六「統合綜效」中，他強調真正的創造性解決方案不是在 A 或 B 之間選擇，而是找到第三種選擇。而找到第三種選擇，需要能夠從時間、空間、範圍、資源、角色與責任、價值與獎勵、流程與方法、合作對象等八個維度進行思考。這種思考能力根植於語言，根植於判斷，根植於對複雜情境的深度理解。AI 可以幫你整理選項，但找到第三種選擇的那個創造性時刻，仍然需要人。

命題三：想像自己的可替代性，是每個工作者的功課

「假設你現在的工作和事務，完全都可以讓 AI 取代，你要做什麼？」

這不是製造恐慌，而是邀請每個人在焦慮還沒有變成癱瘓之前，清醒地思考一個問題：在 AI 能做的事情快速擴張的今天，我的不可取代性建立在哪裡？

在 AI 時代，你應該焦慮，但不要害怕。焦慮讓你保持敏感、持續學習、不斷問自己「我現在做的這件事，是只有我能做的嗎？如果不是，我能在這個基礎上做出什麼只有我才做得到的東西？」害怕讓你停在原地，迴避問題，被動等待。

從金屬製造業的案例可以看到，學員在 AI 共學計畫之後最顯著的思維轉變，不是「我學會了一個工具」，而是「我不再害怕 AI 取代我，我開始思考如何與 AI 合作，讓自己的專業更有價值」。

這個轉變——從害怕到合作，從被動到主動——是 AI 介入的終身學習生態系中，最值得設計和培育的學習成果。

八、結語：思維，永遠代表一切

柯維說：「如果只想要一點改進，改變行為就好。如果想要有長遠的進步，必須改變思維。」

在 AI 介入的今天，我們看到大量行為層次的改變：企業導入了工具，員工開始用 AI 寫報告，培訓課程加入了 AI 應用的環節。這些有價值，但還不夠。

真正的改變發生在思維層次。當一個工作者開始把 AI 視為合作夥伴，當一個組織開始把流程自動化視為釋放人的創造力的手段，當一個學習設計者開始把 AI 視為重新設計學習價值鏈的機會——那才是 AI 介入的真正意義所在。

在我合作過的企業案例中，成效最好的，不是工具用得最熟練的，而是思維轉得最徹底的。那個汽車零件批發業的會長，親自出席開訓，就是一種思維的表態——他在告訴整個組織：這件事我們必須認真對待。金屬製造業的同仁，用三個月在工作之餘完成超過 100 個實戰任務，也是思維的體現——把這件事當成自己的事。

終身學習從來不是一個外部施加的任務，而是一個對自己人生負責任的選擇。AI 的到來讓這個選擇更緊迫，也讓它更有可能。它降低了學習的門檻，放大了個人的能力半徑，讓過去因為資源或技術限制而無法實現的事情，有了機會。

但它沒有，也永遠不會，替你做出那個選擇。

作者簡介

張智鈞 APTD® 人才發展師 | GROW 領導力發展社群共同發起人 | 曾任 Hahow for Business 商業開發經理，具備 10 年橫跨商業開發與企業人才發展的實務經驗，持有 APTD® (Associate Professional in Talent Development) 認證。現為 GROW 領導力發展社群共同發起人，社群規模逾 1,100 位基中階主管。文章曾轉載於《遠見》、《商業周刊》，並接受《30 雜誌》、《Cheers》專訪。服務客群涵蓋 Apple、聯發科技、國泰世華銀行、富邦集團、台灣麥當勞、Nike 等逾 30 家企業。

AI 入鏈的終身學習生態系： 一個數位轉型推手的十年行路與覺醒

張幼銘（UMing）／群創光電股份有限公司 AI 暨智慧醫療處處長

引言：看似尋常的邀約，翻開十年的扉頁

「其實很簡單，就是把你這幾年在企業內如何推動 AI、如何應用 AI 的實務經驗分享出來就好。」

當終身學習期刊的指導教授向我提出這個邀稿時，語氣輕鬆得彷彿這只是一場尋常的下午茶閒聊。陽光透過窗櫺灑在桌面上，咖啡的香氣氤氳，但我當時心裡卻不由自主地沉甸了一下。我心想：「這聽起來應該沒有問題？畢竟這些年來，我們團隊在製造現場與辦公室裡，累積了無數的實務經歷。從最初步的概念驗證（PoC）、無數次的試錯與撞牆，再到最終的全面落地，我們歷經的風雨和故事，多得三天三夜也說不完。」

然而，當我真正靜下心來，獨自面對電腦螢幕上閃爍的游標，試圖將「AI 入鏈的終身學習生態系」這個宏大的破題轉化為具體文字時，腦海中翻騰浮現的，卻不是那些冰冷且艱澀的演算法，也不是那些寫在季報上光鮮亮麗的績效數字，更不是那些令人眼花撩亂的軟體架構圖。

我看到的是「人」。是那些在無數個深夜裡盯著螢幕抓漏的工程師，是在會議室裡為了不同技術路線而爭得面紅耳赤的頂尖大腦，是那些從對科技充滿抗拒到最終展露自信笑容的現場作業員。

回首這十年來推動 AI 賦能與數位轉型的歷程，我深刻體悟到，與其說這是一場「技術革命」，不如說它是一場直指人心的「終身學習革命」。在 AI 浪潮以摧枯拉朽之勢席捲全球、顛覆所有既定商業規則的今天，我們究竟該如何將 AI 無縫且自然地嵌入企業的價值鏈中？又該如何將持續學習、擁抱未知的基因，深深植入每一個工作者的靈魂深處？

這不僅是企業存亡的關鍵，更是我們這一代經理人的時代課題。這是我作為一個數位轉型推手，同時也是一個永遠保持飢渴的終身學習者，最真實、最毫無保留的告白。

第一章：無知帶來的震撼，與重返校園的覺醒

如果要把這十年的故事找一個明確的起點，那絕對不是什麼充滿榮耀的剪綵儀式，而是一場讓我冷汗直流、恨不得找個地洞鑽進去的簡報會議。

回想當年，我第一次代表部門，要向公司的高階主管報告什麼是 R2R (Run to Run, 批次控制技術) 的專案規劃。說來慚愧，當時的我對於底層的數據邏輯與控制理論真的是一知半解，在上場前，請同事幫我惡補一下，然後，只能憑著幾張投影片硬著頭皮上場。那種站在台上，面對長官銳利且直指核心的提問，卻只能支支吾吾、無法給出精準解答的無力感與震撼，至今仍歷歷在目。那一刻的安靜，是我職涯中最震耳欲聾的警鐘。這記當頭棒喝讓我深刻體會到：在快速變動、競爭慘烈的科技製造業中，過去我們賴以生存的經驗法則，已經遠遠不夠用了。靠直覺管理的時代已經終結，數據與智能的時代正在殘酷地淘汰不願進化的人。

為了解決工作上推動專案的嚴重瓶頸，我帶著滿腹的焦慮與疑問，特別跑回去母校「成功大學」，請教在人工智慧領域極具聲望的工資管系李教授，想問問他，到底該怎麼在企業內部這片充滿慣性的土壤裡，播下 AI 的種子。沒想到，李教授耐心聽完我長達半小時的困境傾訴後，不但沒有給我一套速成的萬靈丹，反而笑著對我說：「你既然遇到這麼多問題，乾脆回來讀比較實際啦！」

這句半開玩笑的邀請，如同黑暗中的一道閃電，成為了我重返校園、徹底重塑自我認知體系的契機，帶我在近 50 歲時，又重新背起書包回到校園。還記得，報考的口試時，教授們問我，以我的職位與資歷，要不要考慮來讀 EMBA？我很堅定的回答說，我這次再回到學校，不是來交朋友的，是來學本領的。

在李教授的嚴格且細心溫暖的指導下，我彷彿打開了新世界的大門。我要求自己將過去的主管光環徹底歸零，把自己當作一張白紙，從最基礎的 BI（商業智慧）與數據清理開始學起，一路艱辛地推進到 AI 的核心應用；從機器視覺（Machine Vision）在產線上的精準瑕疵檢測、龐雜數據分析的底層邏輯，再到自然語言處理（NLP）的奧秘。每一個深夜的挑燈夜戰，都是在填補當年站在報告台上那份「無知」的空缺。

也是在這段深造期間，我深刻領悟並將資料科學的四個核心階段內化為我的信仰：「描述（Descriptive）-- 告訴我們發生了什麼事；診斷（Diagnostic）-- 找出為什麼會發生；預測（Predictive）-- 推算未來可能發生什麼；處方（Prescriptive）-- 建議我現在該採取什麼行動」。這四個階段，後來不僅成為我在企業內部推動所有 AI 專案的戰略藍圖，更成為我日後對外分享與交流時，能讓聽眾瞬間秒懂的最強大溝通素材。

更進一步，我不再紙上談兵，而是將公司內部面臨的真實轉型痛點作為研究核心，完成了碩士論文《數轉乾坤：邁向工業 4.0 之數位轉型策略規劃 - 顯示科技業之

個案研究》。這份凝結了實戰血淚與學術嚴謹的論文，有幸在 2021 年榮獲被譽為「管理學界奧斯卡」的「第十四屆崇越論文大賞」佳作論文獎。這份肯定讓我確信：從實務中發現問題，在學術中尋找解法，再回到實務中驗證，這是一條絕對正確的道路。

第二章：巨人的肩膀與伯樂的鞭策——由上而下的轉型契機

然而，在象牙塔裡再完美的學術理論，如果沒有企業高層的全力支持與落地實踐的豐厚土壤，終究只是不切實際的空中樓閣。回顧這場波瀾壯闊的轉型戰役，我常在夜深人靜時覺得，自己真的是「生逢其時，躬逢其盛」。

一切轉型的燎原星火，必須歸功於一位極具遠見的智者——台灣面板教父～群創光電”段榮譽董事長”。段董是一位非常、非常有智慧且樂意帶領後進的長輩，他對 AI 與新技術充滿著無比的熱情與敏銳度，思考邏輯清晰銳利得令人敬畏。在無數次的專案會議上，他總能像老鷹俯瞰大地般，一眼看透我們苦思冥想也找不到的盲點。正是他的大力推動與高瞻遠矚，排除了組織內的重重雜音，為企業內部開啟了這場轟轟烈烈的數位轉型大門。沒有他在最高層的定調，任何局部的創新，都可能在強大的企業慣性中窒息。

同時，我也要深深感謝高階主管的大力支持，Jim & James。在那幾年數位轉型最艱困、最需要龐大資源投入且短期內難以看到回收的「爬坡期」，是高階主管給予了最堅定不移的支持與推動，承擔了極大的經營壓力，卻讓前線的將士得以無後顧之憂地放手去搏。

而在這條摸著石頭過河、充滿未知與荊棘的路上，我最直接的伯樂，是我的主管——廖協理。推動 AI 入鏈從來不是一條鋪好紅地毯的康莊大道，當新系統要改變既有流程，引發跨部門的強大阻力與反彈時，他的力挺是我最大的底氣；當我遇到技術無法突破與團隊管理焦頭爛額的瓶頸而感到挫折時，他的鼓勵讓我重新找回節奏；而在團隊偶有小成、開始沾沾自喜時，更是他毫不妥協的嚴格鞭策，提醒我們切勿畫地自限，必須持續向更高的世界級目標邁進。是他的遠見、包容、支持與手把手的帶領，給予了我這個從無知到覺醒的主管，參與並主導這場企業轉型的珍貴機會。

第三章：先鋒部隊與頂尖大腦的激盪——從「硬技術」到「軟實力」

高層點燃了烽火，指明了方向，但真正的肉搏戰才剛要在充滿泥巴的壕溝～製造現場展開。（ps. 這是段董最生動的比喻與要求，所有的 DS（Data Scientist- 資料科學家）必須實際的進到現場，了解場域的流程與原理，臉上必須有泥土與疤痕，在壕溝中實際肉搏戰，才不會只是等人給數據的理論派。）

轉型的落地，絕不能只靠少數高階主管在會議室裡的登高一呼。我要特別向公司的“QM（品質管理）團隊”，以及各部門身先士卒的同仁致上最高的敬意。在那段充滿未知、質疑甚至冷嘲熱諷的日子裡，是 QM 團隊勇敢地擔當起先鋒部隊。品質是

製造業的命脈，在品質上動刀導入 AI，風險極高。但他們不畏艱難，將一個又一個枯燥且困難的 AI 專案硬是啃了下來，用實際提升的良率與效率戰果，打破了「AI 無用論」的質疑，為後續的全面推廣鋪平了道路。

與此同時，我在帶領 DS 團隊的過程中，也經歷了前所未有的挑戰與考驗。團隊裡匯聚了許多頂尖的博士與專家，每個人的專業知識都極其深厚，都是萬中選一的人才。但也正因為如此，往往「頭是一個比一個大，眼睛都長在頭頂上」，會議桌上誰也不服誰，每個人都認為自己的演算法才是最佳解。

我很快就意識到，要讓這群擁有頂尖智商的大腦發揮「1+1>2」的綜效，我自己的「領導力」也必須透過學習來進行系統性的升級。為了解決「人」的本質問題，我自費去向白傑老師學習「天賦能量」，深入了解不同人格特質的溝通優勢與盲點，並順利取得了諮詢師的資格，這讓我學會了如何在團隊中「知人善任」，學習把對的人放在對的位置上。為了解決跨部門之間厚重的「協作壁壘」，我去找了 Roger 老師學習敏捷管理 (Scrum)；同時，為了讓充滿數學公式、艱澀難懂的 AI 專案，能被現場的主管與作業員聽懂並買單，我又去跟 Ming 老師學習具備說服力及感染力的公眾演講與授課技巧。

這裡我想分享一個非常深刻的實務痛點。在帶領 DS 團隊的初期，因為夥伴們真的都非常優秀，不僅擁有深厚的學術背景，也都有堅定的自我見地，導致溝通時往往不容易接受別人的看法，甚至會帶有學術上的傲慢與文人相輕的情況，會議室裡彼此衝突、互相抵制簡直成了家常便飯。

我印象最深刻的一次，當某位同仁正在台上熱情地表達對某個新演算法的看法時，台下的另一位同仁竟然當著所有人的面，一邊猛搖頭、一邊大聲喘氣嘆息，彷彿在聽什麼荒謬的笑話。那一刻，空氣瞬間凝結，我才真切地在職場上見識到什麼叫作令人窒息的「嗤之以鼻」。

面對這群高自尊、高智商的技術菁英，內部的情緒消耗讓專案根本無法有效推進。我深知，用傳統主管「我說了算」的威權壓制，絕對會適得其反，只會讓他們在心裡對你豎起中指。這促使我下定決心，將剛學到的敏捷 Scrum 框架真正落地到這個團隊。

要解開這個僵局，不能只靠表面上跑跑流程、填填表單，必須強力導入並從靈魂深處實踐 Scrum 的五大核心價值觀 (CCFOR)：

“承諾 (Commitment)”：我們不再各自為政，而是共同承諾達成 Sprint 週期內的共同目標，專注提供對客戶有價值的高品質產品增量。

“勇氣 (Courage)”：勇於挑戰困難，做正確的事，更重要的是，要勇於在眾人面前承認錯誤並從中學習，放下完美的包袱。

“專注 (Focus)”：將所有精力集中在當前的衝刺任務上，減少那些無謂且無止境的學術爭論。

“開放 (Openness)”：對專案的挑戰、瓶頸與進展，保持絕對透明與公開的態度，沒有隱藏的資訊。

“尊重 (Respect)”：這正是我們團隊當時最急需的解藥。我要求大家互相尊重彼此是有能力、獨立的專業人士，唯有放下技術上的傲慢，才能在彼此之間建立起真正的信任。

這個過程異常痛苦，但也異常美麗。漸漸地，會議室裡的嘆氣聲與不屑的搖頭少了，取而代之的是大家也都放下手機，專心聽別人的發言，並基於共同目標的熱烈探討與建設性回饋。這段歷程，成功讓我們團隊從單純形式上的「做敏捷」(Doing Scrum)，昇華為團隊基因裡真正具備敏捷精神的「成為敏捷」(Being Scrum)。當這群頂尖大腦學會互相尊重與協作時，他們所爆發出來的能量是驚人的，我們才終於跨越了無形的溝通障礙，將 AI 的威力真正釋放出來。

第四章：重塑轉型文化——XYZ 軸心法與 ECRS-AA 的王道

回首推動數位轉型的無數個實務現場，我常語重心長地對其他企業主說：一場轉型要取得全面性的成功，第一絕對需要高階主管的鼎力支持；再來便是重塑新文化、導入正確的方法論，最後才是靈活運用各項 AI 技術。技術，永遠是為了解決問題而服務的。

要重塑新文化，除了全員的觀念必須全面更新外，最關鍵的就是要讓整個團隊學習並建立「共同的新語言」。正所謂「書同文，車同軌，行同倫」，當上至總經理、下至基層工程師，都擁有相同的底層邏輯與溝通頻率時，轉型的巨輪才能步調一致、轟轟烈烈地向前推進。

為此，在群創光電，我們深刻落實了由段董親自帶領、極具系統性且強大的「XYZ 轉型心法」：

“X 軸 (自動化)”：這是一個循序漸進的擴張過程。我們不求一步登天，而是從單點突破 (Point)、單線串聯 (Line)，到單廠全面導入 (Facility)，最終邁向單個廠區 (Single Site) 的四個升級階段，穩紮穩打地擴大戰果。

“Y 軸 (數據化)”：這是一切智慧的基石，沒有數據，AI 就是無本之木。我們必須極度嚴謹地對待數據的收集、管理、分析與應用，讓過去無形的主觀經驗，轉化為有形的、可傳承的數據資產。

“Z 軸 (智能化)”：這正是我們團隊致力推進的最核心價值，也就是將資料科學的四階段——描述、診斷、預測與處方，完美融入日常營運與決策體系中，讓系統具備大腦。

然而，在建構這個龐大矩陣的過程中，我們看過太多企業因為嚴重的「科技焦慮」而踩進了致命的陷阱——盲目且急躁地採購五花八門的 AI 工具。

在每一次的專案啟動會議上，我總是耳提面命地提醒團隊，甚至到了有些囉嗦的地步：『數位轉型的起手式乃是「ECRS-AA」，千萬不要急著導入 AI 工具！』

試想，如果一個本質上充滿浪費、迂迴且不合理的工作流程，你直接導入最高級的 AI 自動化去執行，那會有什麼結果？那只會讓錯誤和浪費發生得更快、規模更大而已！因此，在任何系統上線前，我們必定先蹲好馬步，進行最嚴格的流程優化（ECRS）：大刀闊斧地「刪除（Eliminate）」無效與冗餘的步驟、「合併（Combine）」破碎與重複的作業、「重組（Rearrange）」不合邏輯的作業順序，以及「簡化（Simplify）」過度複雜的流程。

唯有當流程被梳理得順暢了，我們才在最後端加上「AA（Automation 自動化 & AI 智能化）」。這套「先理順流程、再用科技賦能」的扎實策略，不搞花拳繡腿，才是我們團隊能成功拿下 WEF 燈塔工廠認證、真正實現數位轉型的「王道」。

第五章：轉型路上有你有我——「UMing」的真諦與燈塔的点亮

因為有這群志同道合的夥伴，無論是高瞻遠矚的長官、並肩作戰且無所畏懼的 QM 先鋒，還是充滿傲骨最終學會協作的資料科學家，我們在這條充滿泥濘、挫折與孤獨的轉型路上，像是一場無形的家庭聚會般，互相打氣、彼此相挺。

這也是為什麼，我後來在每一次的分享或授課的自我介紹中，都會特別強調我的英文名字：「UMing」。

它代表的不僅僅是一個稱呼，更是我心中最深的信仰：「You & Me，有你有我」。

數位轉型這條路真的太難、太長、太孤獨了，沒有任何一個超級英雄可以單打獨鬥完成。我們必須要有「你」的專業，也有「我」的堅持；大家英雄惜英雄，在面對系統當機、預測失準的挫折中互相扶持、不互相指責，才能咬著牙走到最後。這種跨越了階級、部門甚至專業壁壘的革命情感，正是企業內部最珍貴的「學習生態系」底層邏輯。這是一種充滿溫度的鏈結，讓冷冰冰的 AI 有了人性的寄託。

2021 年，是我們團隊迎來無上榮耀的一刻。在無數個「You & Me」日以繼夜的共同努力下，我們成功推動企業榮獲了被譽為全球智慧製造工業 4.0 最高榮譽、世界經濟論壇（WEF）與麥肯錫顧問公司共同認證的「燈塔工廠」（Lighthouse）。

在這個成熟的生態系中，AI 不再是一個外加的、令人恐懼的威脅工具，而是成為了如同水和電一般，賦能每位員工的基礎設施。這是一個不斷在高速運轉的「終身學習飛輪」：人教導機器變得更聰明，機器回饋數據讓人能做出更宏觀的決策；人與機器互相協作、互相學習，共同在這個 AI 入鏈的時代裡進化。

第六章：M 型社會的轉型焦慮——給中小企業的九字真訣與陪跑哲學

在成功打造燈塔工廠後，我開始受邀至各處輔導、演講與分享。在這個過程中，我深刻且沉重地觀察到，數位轉型的世界其實是一個極端傾斜的「M 型結構」。

在 M 型的高端，是資源豐沛、人才濟濟的大型跨國企業，他們有底氣、有資本去試錯，去嘗試各種最前沿的創新解決方案。然而，在光譜的另一端，卻是一大群撐起台灣經濟半邊天，但缺乏資金、招不到高端技術人才、面對 AI 浪潮感到極度焦慮，甚至不知該從何處著手的中小企業主。

業界流傳著一句令人心驚膽顫的順口溜：「數位轉型不轉不行；想轉型就找死，不轉型就等死。」殘酷的是，台灣有超過九成五的企業，正是處於充滿焦慮的 M 型這一端。

我永遠記得在某次產業論壇上，一位企業二代的接班人，在 Q&A 時間向我拋出了一個充滿痛點的求救：「張處長，我們真的很想做，但請問我們到底該從哪裡先導入？外面的廠商來推銷了一大堆華麗的軟體，每個都說能解決所有問題，但我真的不知道該買哪個才對？」

MIT（麻省理工學院）的報告曾殘酷地指出，高達 95% 的企業導入 AI 最終是以失敗或不如預期收場。要幫助這些中小企業打破這個魔咒，認為有兩個成功的關鍵因素：

第一，「不是買工具，而是找夥伴」。

中小企業需要的，絕對不是花大錢買一套冷冰冰、員工根本不會用的軟體。他們需要的是找到能真正走進悶熱廠房、聽懂第一線作業員痛點、具備實務落地經驗，並且願意捲起袖子，跟著企業一起經歷陣痛期「陪跑」的夥伴。這深刻呼應了清大簡禎富教授不斷強調的觀念：企業必須死死盯著能提升競爭力的「根本目標」，而不是迷失在追求新潮科技的「工具目標」之中。

第二，「不要廣而大，乃要小而精」。

許多企業企圖一步登天，想一次性翻轉整座工廠，最後往往因為資源耗盡、員工反彈而慘遭滑鐵盧。我們團隊在無數次實戰中，總結出了一個 AI 選題的「九字真訣」：「效益大、容易作、可領跑」。

對於中小企業，第一步永遠是先去找尋並摘取那顆「低垂的果實」，針對最痛但最容易解決的點，快速打造出 MVP（最小可行性產品）。唯有先累積了小而美、看得見的成功經驗，讓基層員工感受到 AI 帶來的好處（例如減少加班、降低勞力），團隊才會有信心與底氣去擴大戰果。

正是因為這段實用且接地氣的「九字真訣」與「陪跑哲學」，打動了那位接班人。論壇會後，他立刻熱情邀請我前往他們公司，為高階主管進行深度的轉型觀念課程。

那一刻我更加堅信，將過去在大企業累積的實戰經驗，轉化為照亮中小企業前行道路的明燈，正是我們這些在轉型路上先行一步的「傳教士」，責無旁貸的社會使命。

第七章：擴張邊界的「認定」哲學——既然起步，就必拿下成果

在這一路跌跌撞撞推動數位轉型與自我賦能的十年間，我深刻體會到，每一次的學習、每一次接下看似不可能的專案，其實都是在痛苦卻也充滿成就感地擴張自己的能力邊界。很多人喜歡談論「跳脫舒適圈」，但誠如郝哥所分享的智慧，我更喜歡將這個過程視為「一次又一次地擴大舒適圈」。因為跳脫意味著割裂，而擴大則是包容與成長。

面對深不可測的 AI 領域，我們每個人都是從絕對的「無知」開始；透過謙卑的學習與摸索，我們慢慢產生了初步的「認知」；在實戰中與團隊並肩作戰、看見具體成效後，我們產生了堅定的「認同」；最終，我們會將這套終身學習與數據決策的思維，深深地「認定」為自身職涯與企業營運不可撼動的核心基石。

我對自己的要求是，只要決定學習，一旦下定決心起步，就絕不半途而廢，勢必希望能將事情做到極致並拿下成果。這份強大的「認定」哲學，體現在我這十年來對每一個目標的堅持：

“既然決定推動數位轉型”，我們就不只是做做表面功夫、寫寫新聞稿，而是全公司真正帶領團隊咬牙拚搏，一舉拿下了國際最高認可的 WEF「燈塔工廠」。

“既然決定要學 AI”，我就不只是看網路文章，而是親自去向這領域的權威——成大李教授請益，並將公司的實務痛點轉化為榮獲全國大獎的碩士論文。

“既然要推動台灣製造業的數位升級”，我就去拜師台灣數位轉型先驅、著有《工業 3.5》與《藍湖策略》的清大簡教授，汲取大師的戰略高度。

“既然決定導入敏捷 Scrum 框架解決團隊衝突”，我就不能只要求下屬改變。我不僅跟隨 Roger 老師學習，然後自己取得了 CSM (Scrum Master) 及 CSPO (Product Owner) 國際證照，更邀請了廖協理與我的一階幹部全數取證。只有上下建立起真正的「共同語言」，敏捷才能生根。這份不懈的堅持，也讓我有幸在 2024 年榮獲「年度敏捷傳教士」的肯定。

“既然要將被稱為青少年談性令人似懂非懂的 AI 講得讓人聽得懂”，有幸跟著 Ming 老師學習授課技巧，成為全公司惟一接受兩門幹部培訓技轉的講師，還被邀請詢問是否有意願加入顧問業…。

“既然要深耕 AI 應用的無垠領域”，除了過去的實戰經驗，我也要求自己必須與時俱進，絕不吃老本。因此，我持續進修，取得了資策會「生成式 AI 能力認證」與經濟部「iPAS AI 應用規劃師（初級）」的認證資格。

“既然自己辛苦走過了這段佈滿荊棘與泥濘的轉型路”，我就希望能徹底發揮「燈塔」的使命。這幾年，我透過無數場分享、授課與實地輔導，在桃園、台南等地擔任 AI 轉型顧問；而在 2026 年，我更榮幸成為經濟部「產業競爭力提升輔導團」的顧問，誓言將這份賦能的力量繼續擴散至更多的角落。

結語：AI 一天，人間十年——在學海無涯中，為下一代點亮燈塔

回首這不可思議的十年，從當年那個站在簡報台上對 R2R 一無所知、冷汗直流的基層主管；到幸運遇見段董、Jim & James 與廖協理等伯樂的無私提攜；再到帶領著 QM 團隊的先鋒與滿懷傲骨的資料科學家們衝撞舊有體制；最終成為如今四處奔走、分享 AI 與敏捷精神的傳教士。這是一條從極度焦慮走向豁達從容、從深層無知走向全面賦能的覺醒之路。

每一步走來，我心中最深、最懇切的感觸就是：「學海無涯，學然後知不足」。

在這個終身學習生態系裡，我越是拼命地學，就越是謙卑地不得不承認：自己知道的越來越多，但是自己不知道、待學習的東西，才更是多，如同宇宙般浩瀚無垠。尤其是在 AI 這個領域，技術迭代的速度之快，已經到了讓人匪夷所思的地步。昨天才剛弄懂的模型，今天可能就已經被新的架構顛覆，有時候真的會有一種「怎麼追都追不上」的深深無力感。業界常說：「AI 一天，人間十年」，身在局中，方知這句話沒有半點誇張。

但或許，正是因為這份對未知的敬畏，讓我們深刻明白，「AI 入鏈的終身學習生態系」絕對不只是一個用來裝飾企業門面的學術名詞。它是我們在這個充滿波動、不確定、複雜與模糊（VUCA）的時代中，唯一能夠安身立命、免於被淘汰的生存法則。它要求我們將「學習」內化為呼吸一般的本能，融入日常的每一次專案、每一場會議中；它要求我們不僅要學習冷硬、精準的機器算法，更要學習柔軟、同理的人性溝通。

每當我看到許多年輕一代的學子——就像許多剛離開校園、滿懷抱負準備進入社會的年輕人，或許正提著行囊遠赴紐約等國際大都會拼搏——卻在瞬息萬變的全球職場中，面臨著前所未有的焦慮與適應的陣痛時，我常在心裡深思：我們這代經理人拼盡全力推動數位轉型，意義究竟是什麼？

答案不僅僅是為了企業財報上多出來的那幾個百分比的獲利。更重要的是，我們要替這些即將接棒的年輕世代，在企業內部打造一個具備極高韌性、能夠容許試錯、並且能與 AI 共舞的「終身學習生態系」。這是一個讓他們能夠發揮天賦，而不是被機器取代的避風港與修練場。

這是一場永遠沒有終點的壯闊航行，猶如數位轉型，只有起點，沒有終點。無論我們身處多高的管理職位、擁有多少華麗的頭銜、考取過多少張國際認證，在浩瀚且

以光速發展的知識浪潮面前，我們永遠都必須彎下腰來，做一個虛心求教、永不滿足的「學生」。

願我們都能在這個終身學習的廣大生態系中，找尋到屬於自己的進化之道。讓我們與 AI 共舞，在時代的洪流中英雄惜英雄，成就更好的 You & Me (UMing)，一起迎向那充滿無限可能的未來。

後記：感謝馥蔓教授與王潔雯校長的邀稿，讓我有機會在清明節連假，與家人至北越的旅遊中，進行了這次 10 年的回顧與省思！

從數位落差到 AI 賦能：高齡者人本導向終身學習政策之建構與適應性教學實踐

From Digital Divide to AI Empowerment: Constructing Human-Centric Lifelong Learning Policies and Adaptive Teaching Practices for Older Adults

黃雅鈴 / 朝陽科技大學助理教授

摘要

臺灣於 2025 年正式邁入超高齡社會，「人工智慧落差」（AI Divide）已取代傳統數位落差，成為新興的社會排除風險。本文採系統性文獻回顧結合政策文本分析，以新北市《AI 科技教育白皮書》為主要政策參照，整合 Knowles 成人教育學理論、自我決定論（SDT）及人機協作（CTC）框架，探討高齡者應用生成式 AI 的動機、障礙與適應性教學設計策略。研究發現，高齡者的 AI 學習障礙深植於心理自我設限、憐憫式年齡歧視與認知負荷過重；有效的適應性教學須從介面設計、情境意義、代間共學與正向自我效能四個面向同步介入。本文提出「AI 終身學習生態系」建置藍圖，並針對政策規劃、教學設計與倫理治理提出具體建議，期為超高齡社會的數位賦能提供可操作的實踐路徑。

關鍵詞：高齡者學習、AI 賦能、終身學習、適應性教學、數位落差

Abstract

Taiwan officially entered a super-aged society in 2025, in which the "AI Divide" has emerged as a new form of social exclusion superseding the traditional digital divide. Employing a systematic literature review combined with policy document analysis, this study uses New Taipei City's AI Science and Technology Education White Paper as its primary policy reference, integrating Knowles' andragogy, Self-Determination Theory (SDT), and the Coach-Teacher-Companion (CTC) framework to examine the motivations, barriers, and adaptive instructional strategies for older adults applying generative AI. Findings reveal that barriers are rooted not merely in technical challenges, but in psychological self-limitation, compassionate ageism, and cognitive overload. Effective instruction must simultaneously address interface design, contextual meaning, intergenerational co-learning, and self-efficacy. This paper proposes an "AI Lifelong Learning Ecosystem" blueprint with concrete recommendations for policy, instruction, and ethical governance.

Keywords: older adult learning, AI empowerment, lifelong learning, adaptive instruction, digital divide

壹、緒論：超高齡社會下的 AI 數位平權課題

AI 落差，正在形成超高齡社會裡最隱形的新貧困。當臺灣的上網率已達 88.75%，數位近用的門檻看似消弭，70 歲以上長者的生成式 AI 使用率卻僅有 9.49%——不到年輕族群的八分之一（財團法人台灣網路資訊中心，2025）。這不只是技術使用習慣的差異，而是一道正在加深的社會排除鴻溝，也是終身學習政策無可迴避的核心課題。

一、研究背景與動機：從網路接入到 AI 駕馭力的落差

臺灣於 2025 年正式邁入「超高齡社會」，65 歲以上高齡人口比例已突破 20% 的大關（國家發展委員會，2020；劉恩綺，2025）。根據最新調查，臺灣民眾的整體上網率已達 88.75%，顯示數位基礎建設的「近用」問題已大致解決（財團法人台灣網路資訊中心，2025）。然而，當社會邁入人工智慧時代，一種新興的「人工智慧落差」（AI Divide）正逐漸擴大。數據顯示，臺灣 70 歲以上長者的生成式 AI 使用率僅約 9.49%，遠低於 18-29 歲族群的 79.33%（財團法人台灣網路資訊中心，2025）。這意味著臺灣數位發展正從「能否上網」的第一道落差，轉向「用得好、用得有力」的「數位落差 2.0」新階段。

這種落差源於多重障礙的交織。在心理層面，高達 26.30% 的未上網高齡者因「年紀大」產生的自我設限已內化為嚴重的心理障礙（財團法人台灣網路資訊中心，2025）。社會普遍存在的「憐憫式年齡歧視」（compassionate ageism）更進一步削弱長者的數位自我效能感（沙琳·楚恩，2025）。WHO（2022）亦特別指出，AI 系統設計中存在系統性的年齡歧視傾向，使高齡者面臨「被科技排除」的雙重風險。此外，現有數位產品介面常忽略高齡者的視覺退化與認知負荷問題，導致科技焦慮（technology anxiety）居高不下（林子鈞等，2024；Wong et al., 2025）。

對此，新北市政府教育局領先全國，於 2025 年發布全國首部《AI 科技教育白皮書》，宣告進入「AI 教育局」元年（張明文，2025）。教育部亦於「第 3 期高齡教育中程發展計畫」中，明確將強化高齡科技素養列為核心策略（教育部，2024）。然而，如何將政策願景轉化為具備人文關懷的適應性教學實踐，確保高齡者不因技術門檻被排斥於智慧社會之外，已成為終身學習領域亟待回應的課題（謝馥蔓，2026）。

二、研究目的與方法

（一）研究目的

基於前述研究背景，本文設定以下四項研究目的：其一，釐清超高齡社會中高齡者面對生成式 AI 的學習動機結構與多層次障礙；其二，整合成人教育學理論、SDT 與人機協作框架，提出適合高齡者 AI 學習的適應性教學設計原則；其三，以新北市《AI

科技教育白皮書》為政策分析對象，評析在地實踐如何對標 UNESCO 人本 AI 倫理框架並提出政策優化建議；其四，探討 AI 應用的倫理治理課題，建構兼顧賦能與安全的 AI 終身學習生態系。

（二）研究方法與文獻範圍

本文採用「系統性文獻回顧結合政策文本分析」的研究方法。在文獻回顧部分，以「高齡者 AI 學習」、「AI 素養」、「數位落差」、「適應性教學」、「lifelong learning AND AI」、「older adults AND AI literacy」等關鍵詞，系統性蒐集 2020 年至 2026 年間發表於 SSCI、TSSCI 期刊及國內重要教育學術期刊的相關研究，並以 Ng 等人（2021）提出的 AI 素養四面向框架作為文獻分類與分析的主要依據。在政策文本分析部分，以新北市《AI 科技教育白皮書》（2025）、教育部《第 3 期高齡教育中程發展計畫》（2024）及 UNESCO《人工智慧倫理建議書》（2021）為主要分析文本，採用文件比較分析法，評析政策目標、執行策略與落差。

文獻篩選標準如下：（1）時效性：優先採用 2021 年以後之文獻，基礎理論文獻不在此限；（2）相關性：直接涉及高齡者、AI 學習、數位素養或適應性教學主題；（3）可信度：以同儕審查期刊論文與政府官方文件為主。最終納入之文獻共計 21 筆，其中英文文獻 6 筆、中文文獻 15 筆。

貳、理論基礎：成人教育學與人機協作框架

一、成人教育理論（Andragogy）與高齡學習特質

（一）經驗導向與自我引導學習

Knowles（1984）的成人教育學理論（Andragogy）揭示，成人學習者有別於兒童，具備豐富的生命經驗、強烈的自我導向意願，以及明確的問題導向學習需求。六大成人學習特徵中，與高齡 AI 學習最直接相關者有三：「以生命經驗作為學習資源」、「學習準備與生活任務的連結」，以及「以問題為中心而非學科為中心的取向」。在 AI 學習情境中，此一理論的核心啟示在於：AI 工具的教學導入不應從技術操作流程切入，而應從「解決生活中的真實問題」出發。教導長者使用生成式 AI 撰寫家書、查詢健康資訊或整理家族故事，遠比抽象的指令輸入訓練更能引發動機並促進知識保留（Jeong et al., 2025）。

Ng 等人（2021）提出的 AI 素養四面向框架亦強調，AI 學習不應止於操作技能，而須延伸至對 AI 的評估與倫理反思能力。此與 Andragogy 主張的批判性自主學習精神一脈相承，也提供了高齡 AI 課程設計的重要理論座標。

（二）自我決定論（SDT）的應用

Deci 與 Ryan (1985) 提出的自我決定論 (Self-Determination Theory, SDT) 主張，人類行為的持久動力來自三大基本心理需求的滿足：自主感 (Autonomy)、勝任感 (Competence) 與關係感 (Relatedness)。在高齡 AI 學習的情境中，此三大需求往往同時受到威脅——強制性的數位課程剝奪自主感，陡峭的學習曲線損害勝任感，缺乏互動的線上環境則削弱關係感。

有效的 AI 終身學習設計應積極回應這三大需求：在自主感方面，提供可選擇的學習路徑與自定步調設計；在勝任感方面，採用即時正向回饋與漸進式難度；在關係感方面，融入代間共學與同儕支持。Miller 等人 (2024) 的實證研究顯示，以代間社區學習方式培訓高齡者數位素養，在勝任感與關係感的滿足上效果顯著優於單純線上課程。SDT 三大需求與對應的高齡 AI 課程設計策略，詳如表一所示。

表一 SDT 三大基本心理需求與高齡 AI 課程設計原則對應表

心理需求	對應課程設計策略
自主感 (Autonomy)	提供可選擇的學習路徑；自定步調設計；非強制性任務安排
勝任感 (Competence)	漸進式難度規劃；即時正向回饋機制；「犯錯友善」介面設計
關係感 (Relatedness)	代間共學夥伴制度；同儕志工協作支持；師生互動式對話教學
資料來源：整理自 Deci & Ryan (1985)；謝馥蔓 (2026)；Miller et al. (2024)	

二、人機協作之教學框架

（一）AI 素養的概念框架

Ng 等人 (2021) 基於對 30 篇同儕審查期刊的系統性回顧，提出 AI 素養四面向框架 (AI Literacy Framework)，包括：「理解 AI」(Know & Understand)、「使用 AI」(Use & Apply)、「評估 AI」(Evaluate & Create) 及「倫理議題」(Ethical Issues)。此框架目前已成為國際 AI 教育政策設計的主要參照依據，並被廣泛應用於各國 AI 課程標準的建置中。

對高齡終身學習而言，此框架具有重要的實踐意涵：多數現行高齡 AI 課程仍停留於「使用 AI」的操作技能層次，對於「評估 AI」——即批判性地辨別 AI 資訊的正確性、侷限性與潛在偏見——以及「倫理議題」的培育，仍有顯著落差。這也是本文政策建議的核心關切之一。

（二）CTC 人機協作教學框架

在高齡教學情境中，Jeong 等人（2025）提出以「教練—老師—夥伴」三重角色（Coach-Teacher-Companion, CTC）描述 AI 在課堂中的動態協作功能。作為「教練」（Coach），AI 根據學習者的認知狀態提供個人化的提示，調整學習節奏；作為「老師」（Teacher），AI 透過結構化知識傳遞與即時解說，回應長者的特定疑問；作為「夥伴」（Companion），AI 扮演情感支持與持續陪伴的角色，降低長者的孤立感與科技焦慮。

CTC 框架的核心價值在於強調 AI 不應取代人類教師，而是透過三重角色的靈活切換，成為人類教師的延伸工具。結合 Ng 等人（2021）的 AI 素養框架，教師可在不同教學情境中引導長者運用「評估 AI」的思維，對 AI 教練的提示與老師的解說進行批判性驗證，而非被動接受，從而實現 Andragogy 理論所強調的自我引導學習目標。

參、政策建構：新北市智慧學習型城市之在地實踐

一、國內外政策評析與銜接

（一）UNESCO 人本 AI 倫理與素養框架

UNESCO 於 2021 年通過《人工智慧倫理建議書》，確立「以人為中心」（human-centred）的 AI 發展原則，強調 AI 應服務人類尊嚴、促進包容性社會，並特別指出需保障高齡者、身心障礙者等弱勢群體的數位近用權利（陳柏宇，2025）。在素養框架層面，Ng 等人（2021）將 UNESCO 精神操作化為前述四個可教學的素養層次，為各國 AI 教育政策提供了標準化的設計依據。

對照臺灣現況，教育部第 3 期高齡教育中程發展計畫著重「使用 AI」層次的技能培訓，在「評估 AI」與倫理反思的課程設計上仍有強化空間（教育部，2024）。未來政策應積極對標此框架，在高齡 AI 課程中納入事實查核、個資識讀與批判性 AI 使用等模組（詹婷怡，2026）。

（二）新北市《AI 科技教育白皮書》之願景與執行現況

新北市政府教育局於 2025 年發布全國首部《AI 科技教育白皮書》，以「智慧學習城市」為願景，推動三大施政主軸：建立教育數據治理平台；推動 AI 融入各級教育課程，包括樂齡學習中心與社區大學的高齡教育場域；培育 AI 教育師資，強化教師的數位轉型能力（張明文，2025）。

然而，白皮書的執行仍面臨若干挑戰，值得政策面正視。第一，城鄉資源分配不均：白皮書的 AI 教學資源主要集中於城區，山區與偏遠社區的高齡者仍難以近用。第二，師資培訓進度有限：根據張明文（2025）的政策分析，AI 教育師資的認證機制尚在建構中，目前樂齡中心的 AI 課程多依賴外部講師，課程品質缺乏一致性。第

三，高齡學習指標缺位：白皮書的績效指標偏重中小學生，對高齡者 AI 近用率的追蹤機制尚未建立，使政策成效難以評估。這些落差，也正是本文政策建議所欲回應的核心問題。

二、終身學習場域的創新轉型

（一）從傳統教室到「終身學習商舖」

傳統終身學習場域（如樂齡學習中心、社區大學）以固定時間、固定地點的課堂模式為主，對行動不便或時間彈性需求高的高齡者而言，存在明顯的近用障礙。新北市「終身學習商舖」概念，將學習服務滲透至便利商店、社區活動中心、圖書館等長者日常生活空間，透過簡短、模組化的 AI 操作體驗，降低學習的時空門檻（張明文，2025）。

此一創新模式呼應「微型學習」（micro-learning）的理念，將複雜的 AI 操作分解為 10 至 15 分鐘可完成的小任務，並結合即時的同儕志工輔助，形成「學習——成功體驗——正向強化」的循環機制。Miller 等人（2024）的實證研究顯示，以社區學習方式培訓高齡者數位素養的效果，顯著優於純線上課程，在縮減數位落差與促進世代理解上均有可觀成效。

（二）代間共學作為場域轉型的關鍵槓桿

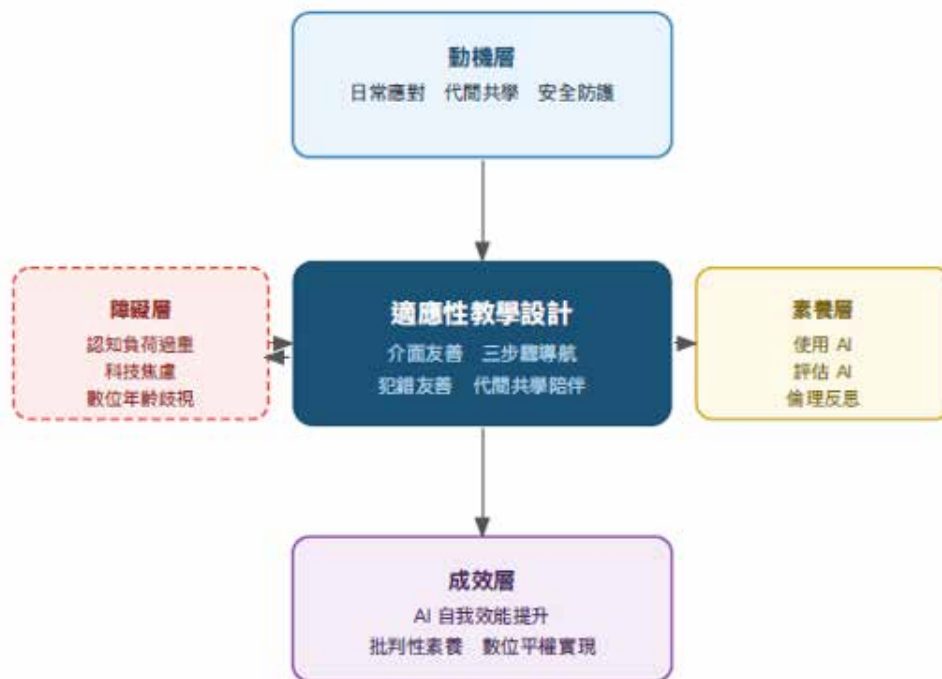
除了空間的去機構化，場域轉型另一個關鍵在於「代間共學」的系統性導入。現有研究指出，高齡者學習 AI 最有效的支持來源，往往不是正式教師，而是與其有情感連結的年輕家庭成員或志工（姚虹飴，2025）。「終身學習商舖」若能結合大學生服務學習計畫，形成「青銀共學站」的模式，將可同時解決師資不足與高齡者關係感缺乏的雙重問題。

張裴捷（2026）的研究亦發現，在有年輕人陪同的學習情境下，高齡者的科技焦慮降低幅度最為顯著，且學習成效的持續性明顯優於獨自學習組。這表明代間共學不僅是情感支持策略，更具有直接的認知賦能效果，應列為場域轉型設計的核心要素，而非附加選項。

肆、實踐路徑：高齡者應用生成式 AI 之動機、障礙與適應性設計

為系統性呈現高齡者 AI 學習歷程的全貌，本文整合相關文獻，建構「高齡者 AI 適應性教學設計整合框架」（如圖一所示）。此框架以五個相互關聯的層次描繪學習歷程的動態結構：驅動學習啟動的「動機層」、阻礙學習推進的「障礙層」、介入突破障礙的「設計層」、學習歷程中持續培育的「素養層」，以及最終達成的「成效層」。動機層與成效層分別位於框架的起點與終點，障礙層置於左側標示其對學習的干擾，

設計層居中為核心介入機制，素養層置於右側表徵教學歷程中持續累積的能力目標。以下各節依循此框架逐層展開分析。



圖一 高齡者 AI 適應性教學設計整合框架

資料來源：作者整理，參考 Ng et al. (2021)；Jeong et al. (2025)；劉恩綺 (2025)

一、高齡者應用生成式 AI 之自主學習動機與障礙分析

(一) 學習動機

對應圖一之「動機層」，根據劉恩綺 (2025) 以延伸性整合科技接受模型 (UTAUT2) 對高齡學習者的研究，以及姚虹飴 (2025) 針對高齡者生成式 AI 學習歷程的質性調查，高齡者使用生成式 AI 的動機可歸納為三個主要向度。

首先是「日常生活應對」動機：高齡者期望 AI 能協助查詢醫療資訊、規劃旅遊行程、翻譯外語內容，以維持生活自主性並因應身體功能的逐漸退化。其次是「跨年齡社交與代間共學」動機：部分長者學習 AI 的初始誘因雖來自社交壓力，但在接觸後逐漸轉化為主動的代間知識交流動力，形成正向的世代橋接效果 (張裴健，2026)。第三是「安全防護」動機：隨著詐騙手法結合深偽技術 (deepfake) 日趨精密，部分高齡者產生了「學習 AI 以辨識 AI 威脅」的防衛性學習動機，若引導得當，此動機可轉化為 Ng 等人 (2021) 所強調的「評估 AI」素養層次的培育起點 (詹婷怡，2026)。

（二）認知與心理障礙

對應圖一之「障礙層」，高齡者在學習生成式 AI 時面臨多層次的障礙交織。在認知層面，「認知負荷過重」是最主要的阻礙：生成式 AI 的操作涉及自然語言提示詞設計、結果評估與迭代修正，這種開放式、非結構化的互動模式，對習慣明確步驟指引的高齡者而言認知負擔極高（林子鈞等，2024）。工作記憶容量隨年齡下降，亦使多步驟操作的學習效率顯著降低。

在心理層面，「科技焦慮」（technology anxiety）與「數位年齡歧視」（digital ageism）共同構築了高齡者的學習障礙牆（Wong et al., 2025；沙琳•楚恩，2025）。數位年齡歧視表現為社會對長者科技能力的系統性低估，以及長者對這些低估的內化認同，形成「習得性無助感」（learned helplessness），嚴重削弱學習自我效能。WHO（2022）的政策簡報進一步警示，AI 系統設計中所內建的年齡偏見，使高齡者在使用過程中面臨雙重挫敗——不僅來自操作困難，更來自被系統「低估」的使用者體驗本身，此問題須在 AI 倫理治理層面同步回應。

二、適應性教學設計（Adaptive Instructional Design）策略

（一）介面與互動設計原則

對應圖一之「設計層」，適應性 AI 教學的介面設計應針對高齡者的生理特性與認知限制，遵循以下核心原則（林子鈞等，2024；Wong et al., 2025）：第一，「大字體、高對比、語音優先」：字體不小於 16pt，前景與背景對比比率達 WCAG AA 標準以上；優先提供語音輸入與語音回饋選項，降低打字障礙。第二，「簡易三步驟導航」：將任何 AI 操作流程壓縮為不超過三個主要步驟，每步驟提供視覺化圖示輔助，並在每個步驟完成後給予明確的正向回饋。第三，「犯錯友善設計」：取消不可逆操作或提供明顯的「復原」功能，使長者能在無後顧之憂的情況下探索嘗試，有效降低科技焦慮（Jeong et al., 2025）。

（二）實務教學案例研究

1. 運用 AI 創造「圖像生命故事書」

對應圖一「設計層」至「素養層」的轉化路徑，張裴捷（2026）針對樂齡學習中心長者設計的「AI 圖像生命故事書」教案，是目前臺灣高齡 AI 適應性教學中實證效果最為充分的案例之一。此教案引導長者使用生成式 AI 工具將口述的人生故事轉化為圖像，並以書冊形式呈現。研究結果顯示，參與長者在課程結束後的 AI 自我效能感、生命回顧滿足感與社會連結感均有顯著提升。

其關鍵成效機制在於：AI 工具的視覺化輸出降低了文字表達能力的門檻，讓語文能力較弱的長者也能以「圖像語言」完成有意義的創作，實現 SDT 理論中的勝任

感需求滿足（如表一所示之設計策略）。此外，生命故事的主題設定，使 AI 學習與長者最熟悉的生命經驗直接連結，有效強化了學習動機的內在性，呼應 Knowles（1984）所強調的「以生命經驗為學習資源」原則。

2. 蘇格拉底式 AI 助教

「蘇格拉底式 AI 助教」（Socratic AI Tutor）策略，係引導長者在與 AI 對話時採用「提問先於接受答案」的互動模式（Jeong et al., 2025）。教師先示範如何向 AI 提問、反問與澄清，引導長者在多輪對話中逐步形成批判性思維，此策略直接呼應圖一「素養層」中「評估 AI」的培育目標。

此策略的理論依據源於 Knowles 的「自我引導學習」概念，以及 Ng 等人（2021）AI 素養框架中「評估 AI」的能力層次。實踐結果顯示，經過蘇格拉底式訓練的高齡學習者，在識別 AI 錯誤資訊、調整提示詞品質與維持批判性判斷上的表現均優於傳統示範教學組（Jeong et al., 2025），印證了圖一框架中「設計層」介入可有效推動「素養層」能力提升的理論預設。

伍、倫理治理：安全使用與數位品德防護

一、責任 AI 內涵與個資保護的法規現況

「責任 AI」（Responsible AI）的核心要義，在於確保 AI 系統的設計、部署與使用均符合透明、公平、可問責與安全的原則（詹婷怡，2026）。對高齡學習者而言，這一概念具有特殊的切身性：高齡者是個資外洩的高風險群體，同時也是最缺乏識別 AI 風險能力的族群之一。

在法規現況方面，我國《個人資料保護法》雖已建立個人資料蒐集、處理與利用的基本規範，但針對 AI 服務的特殊性——尤其是生成式 AI 在訓練與推論過程中可能涉及的個資使用方式——目前尚無專法規範。詹婷怡（2026）指出，現行法規對「AI 系統設計者的問責」與「用戶知情同意的有效性」均缺乏明確的執行機制，使高齡者在使用 AI 服務時實際上處於法律保護的灰色地帶。

在高齡 AI 教育中落實責任 AI，需從三個層次同步推進。在政策層次，政府應儘速制定針對 AI 服務的個資保護補充規範，並要求服務提供者以清晰易懂的方式揭露資料使用目的。在平台層次，樂齡學習中心與社區大學應建立 AI 工具的選用審核機制，優先採用符合「隱私設計」（Privacy by Design）原則的工具。在個人層次，教學課程應納入「哪些資訊不應輸入 AI」的數位素養教育，培養長者的個資自我保護意識（謝馥蔓，2026）。

二、防範 AI 假性自信與不實資訊

生成式 AI 的「幻覺現象」(hallucination)——即 AI 以高度自信的語氣產生事實錯誤的資訊——對辨別能力相對薄弱的高齡者而言構成特殊風險。研究顯示，高齡者在面對具有權威語氣的資訊來源時，批判性評估的傾向低於年輕族群(詹婷怡，2026)。若高齡者全然信任 AI 提供的健康建議、財務資訊或法律諮詢，可能導致嚴重的現實傷害。

因應此一風險，AI 終身學習課程應建立「數位品德指引」，明確教導長者養成以下習慣：將 AI 視為「輔助查詢工具」而非「最終權威」；重要資訊須透過官方管道或專業人士進行二次查證；主動識別 AI 回應中的不確定性語言(如「可能」、「據稱」)並據此調整信任程度(詹婷怡，2026；謝馥蔓，2026)。課程設計者亦可引入「AI 錯誤偵測遊戲」等互動式模組，透過趣味化方式強化長者的事實查核能力，將 Ng 等人(2021) AI 素養框架中「評估 AI」的素養目標(參見圖一「素養層」)落實於日常教學場景中。

陸、結論與建議

一、建置永續的 AI 終身學習生態系

綜觀本文的分析，高齡者 AI 學習的完整歷程正如圖一所呈現：動機驅動了學習的起點，障礙阻礙了學習的推進，適應性教學設計突破了障礙，AI 素養在教學歷程中持續積累，最終達成自我效能提升與數位平權實現的成效目標。這一整合框架揭示，解決高齡者的 AI 落差問題，無法單靠技術導入或課程開設來達成，而必須建構一套涵蓋政策、教學、社群與倫理四個向度的「AI 終身學習生態系」。

在政策向度，政府應以 UNESCO 人本 AI 倫理框架與 Ng 等人(2021)的 AI 素養四層次為準繩，建立高齡 AI 教育的品質標準與績效指標，並確保經費的永續投入而非短期計畫化。在教學向度，應全面推廣適應性教學設計，將表一所示 SDT 三大需求的滿足納入課程評估標準，並建立教師 AI 教學增能的系統性培訓機制。在社群向度，Miller 等人(2024)的研究顯示，以大學生社區參與方式協助高齡者學習數位素養，不僅縮減了技能落差，也強化了世代間的相互理解，應積極發展為制度性的代間共學模式。在倫理向度，應將數位品德教育系統性嵌入所有高齡 AI 課程，並推動《個人資料保護法》的 AI 服務補充立法，確保長者在賦能的同時亦能自我保護。

二、針對新北市政府之政策規劃建議

基於前述分析，本文針對新北市政府提出以下四項具體政策建議：

- (一) 擴大「終身學習商舖」的 AI 教學點密度，特別是在城鄉資源分配不均的山區與偏遠社區，結合行動服務車提供到府的 AI 入門體驗，並系統性收集各學習



點的高齡 AI 近用率數據，作為白皮書下一期修訂的績效依據。

- (二) 建立「高齡 AI 種子教師」認證制度，以 Ng 等人 (2021) AI 素養四層次為課程架構，培訓具備適應性教學能力的師資，並建立跨校的教案資源共享平台，降低重複開發成本，同時解決目前師資品質不一致的問題。
- (三) 在《AI 科技教育白皮書》的下一期修訂中，明確納入「高齡者 AI 倫理素養」指標，回應 UNESCO 框架及 WHO (2022) 防範 AI 年齡歧視的政策建議，並增設高齡學習者專章，補足目前白皮書對高齡族群政策關注的缺位。
- (四) 推動「代間 AI 共學夥伴計畫」，鼓勵中小學、大學與樂齡學習中心建立正式的代間學習合作機制，提供學生參與代間教學的學習履歷認定誘因，形成制度性的世代橋接設計 (Miller et al., 2024)。

面對超高齡社會與 AI 時代的雙重挑戰，終身學習的核心使命不僅是技能傳授，更是維護每一位公民——無論年齡——在智慧社會中的尊嚴、自主與參與能力。AI 賦能，理應是每個人的權利，而非少數人的特權。

參考文獻

- Jeong, T., Hwang, G., & Kim, D. Y. (2025). A generative AI framework for cognitive intervention in older adults: An integrated engineering design and clinical protocol. *Healthcare*, 13(24), 3225. <https://doi.org/10.3390/healthcare13243225>
- Knowles, M. S. (1984). *Andragogy in action*. Jossey-Bass.
- Miller, L. M. S., Callegari, R. A., Abah, T., & Fann, H. (2024). Digital literacy training for low-income older adults through undergraduate community-engaged learning: Single-group pretest-posttest study. *JMIR Aging*, 7, e51675. <https://doi.org/10.2196/51675>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, Article 100041. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
- WHO. (2022). Ageism in artificial intelligence for health (WHO Policy Brief). World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/351503>
- Wong, S. K., Yeung, M. H. Y., & Chan, W. M. (2025). Technology anxiety and AI acceptance among older adults: A cross-sectional study. *Journal of Gerontechnology*, 12(1), 44–58.
- 台灣網路報告 (2025)。2025 台灣網路報告：有效賦能新階段。財團法人台灣網路資訊中心。
- 沙琳•楚恩 (2025)。年齡主義的終結 (陳思穎譯)。遠流出版。
- 林子鈞、王蓓芸、賴阿福 (2024)。老年人數位教學設計：適應性學習策略的應用。臺北市立大學。
- 姚虹飴 (2025)。高齡者生成式 AI 工具學習歷程之研究。社區發展季刊，169，120–134。
- 張明文 (2025)。AI 導入教育數位轉型的地方實踐：新北市 AI 教育局行政與教學之政策規劃。臺灣教育評論月刊，14 (8)，174–199。
- 張芝萱 (2025)。從科技威脅到智慧夥伴：高齡者生成式 AI 態度轉變的敘事研究。成人及終身教育，48，66–80。
- 張裴健 (2026)。以 AI 創造高齡者圖像生命故事與教案之成效研究。終身學習期刊，31，61–75。
- 教育部 (2024)。第 3 期高齡教育中程發展計畫。教育部。
- 陳柏宇 (2025)。UNESCO 人工智慧素養的倫理框架對臺灣校園數位發展的啟示。臺灣教育評論月刊，14 (2)，44–52。
- 詹婷怡 (2026)。AI 治理的內涵、核心理念與全球發展趨勢：從倫理責任到制度信任的多層治理新典範。終身學習期刊，31，23–35。
- 劉恩綺 (2025)。以延伸性整合科技接受模型探討高齡學習者使用生成式人工智慧工具之研究 (未出版之碩士論文)。國立暨南國際大學。
- 謝馥蔓 (2026)。AI 世代的終身學習圖譜。終身學習期刊，31，6–15。
- 顏麗英、黃月貞 (2025)。打造 AI 時代的學習藍圖：臺灣公務人員職能與模組化課程設計。終身學習期刊，31，36–54。
- 國家發展委員會 (2020)。中華民國人口推估 (2020 至 2070 年)。國家發展委員會。

終身學習中的「以人為本 AI 設計」： 以樂齡學習場域之實踐經驗為例

Human-Centered Artificial Intelligence Design in Lifelong Learning: A Practice-Based Study in Older Adult Learning Contexts

李亦欣 / 臺北市中正區忠孝國小校長

摘要

隨著人工智慧（Artificial Intelligence, AI）快速進入教育場域，終身學習體系正面臨由技術導向轉向以人為本設計的重要轉折。若 AI 僅被視為提升學習效率與管理效能的工具，恐將忽略學習者的情感需求與生命經驗，尤其在高度仰賴人際互動與意義建構的樂齡學習情境中，其影響更為顯著。本文以「以人為本 AI 設計」為核心概念，結合終身學習、成人學習與敘事學習等相關理論，並以臺北市中正區樂齡學習中心「光影映人生」電影賞析工作坊之實務經驗為研究場域，探討 AI 在終身學習中作為支持者而非主導者的可能角色。研究採取實務導向之反思性分析方法，透過課程設計文件、教學實作紀錄與教學反思資料進行整理與詮釋。研究結果歸納出以人為本 AI 設計於終身學習中的四項核心原則：尊重學習者生命經驗、強化學習能動性、維繫人際關係與陪伴功能，以及輔助而非取代反思歷程，本文期能為終身學習場域導入 AI 提供兼顧科技應用與人文關懷之理論參考與實務建議。

關鍵詞：以人為本人工智慧；終身學習；樂齡學習；敘事學習；情感支持性教學

Abstract

With the rapid integration of artificial intelligence (AI) into educational settings, lifelong learning systems are facing a critical transition from technology-driven approaches toward human-centered design. When AI is primarily employed to enhance learning efficiency and administrative performance, learners' emotional needs and life experiences may be overlooked—particularly in older adult learning contexts where interpersonal interaction and meaning-making play a central role. This study adopts a human-centered AI perspective and draws upon theories of lifelong learning, adult learning, and narrative learning. Using the “Life Reflected Through Film” workshop implemented at a senior learning center in Taipei as a practice-based research context, this study explores the potential role of AI as a supportive facilitator rather than a dominant force in lifelong

learning. A practice-oriented reflective research approach was employed, involving the analysis of course design documents, instructional implementation records, and teaching reflection data. The findings identify four core principles of human-centered AI design in lifelong learning: respecting learners' life experiences, enhancing learner agency, sustaining human relationships and emotional support, and assisting—rather than replacing—reflective learning processes. This study aims to provide theoretical insights and practical implications for integrating AI into lifelong learning environments while maintaining a strong commitment to human values and care.

Keywords: Human-centered artificial intelligence; Lifelong learning; Older adult learning; Narrative learning; Emotional support in education.

一、前言

隨著人工智慧（Artificial Intelligence, AI）進入教育場域，終身學習體系正面臨科技應用與人文關懷之間的關鍵轉折。近年來 AI 常被運用於學習分析、課程規劃與行政管理等面向，然而，若 AI 導入僅聚焦於效率與標準化，易忽略學習者的情感需求與生命經驗，尤以高度重視互動與意義建構的樂齡學習情境最為明顯。

終身學習與成人學習理論指出，學習者並非被動接受知識的對象，而是帶著豐富生命經驗進入學習歷程的主體。對樂齡學習者而言，學習的核心價值不在於知識累積，而在於透過反思與分享重新理解自我生命歷程，並在學習過程中獲得被尊重、被傾聽與被陪伴的經驗，因此當 AI 被引入終身學習場域時，其角色不應取代人際互動或教學者的專業判斷，而應成為支持學習歷程的輔助工具。

基於上述背景，本文以「以人為本 AI 設計」為分析核心，結合終身學習、成人學習與敘事學習等理論觀點，並以臺北市中正區樂齡學習中心「光影映人生」電影賞析工作坊之實務經驗為研究場域，探討人工智慧在終身學習中作為支持者而非主導者的可能角色，透過實務導向之反思性分析，本文旨在釐清以人為本 AI 設計於終身學習中的核心原則，並為未來相關政策與實務提供參考。

二、文獻探討

（一）終身學習與成人學習理論之核心觀點

終身學習強調學習是貫穿生命週期的持續歷程，不受年齡、制度或場域所限，其目的在於回應個體於不同階段的學習需求，支持生活適應、社會參與及自我實現（教育部，2021）。

成人學習理論指出，成人與樂齡學習者並非被動的知識接收者，而是具備自我導向能力，並帶著豐富生命經驗參與學習的主體；其學習歷程應建立於尊重既有經驗、

促進自我決定與問題導向學習，使生命經驗成為學習的重要資源，而非僅止於背景條件（Knowles et al., 2015）。

轉化學習理論指出，成人學習的核心在於透過批判性反思重新詮釋既有經驗，促成觀點轉化，對處於生命回顧與角色重構階段的樂齡學習者具啟發意義（Mezirow, 2000）。

（二）敘事學習與情感支持性教學在樂齡學習中的意義

敘事學習主張，學習者透過敘說與分享自身生命故事，得以重新理解生命經驗，並在社會互動中建構學習意義，是連結個人經驗與學習歷程的重要媒介，特別適用於以生命回顧與反思為核心的樂齡學習場域（Clark & Rossiter, 2008）。對樂齡學習者而言，敘事不僅是回顧過往，更是被傾聽與被承認的歷程，能促進情感連結、歸屬感與自我認同，進而提升學習參與動機與心理福祉（Rossiter & Clark, 2011）。

情感支持性教學強調學習歷程中情緒安全、信任關係與同理回應的重要性，當學習環境能營造尊重與接納的氛圍時，學習者較能投入深度分享與反思，促成轉化性學習，對可能因過往經驗或自我懷疑而感到不安的樂齡學習者尤為關鍵（Mezirow, 2000）。

（三）以人為本人工智慧（Human-Centered AI）的理論內涵

隨著人工智慧技術的快速發展，「以人為本人工智慧」（Human-Centered Artificial Intelligence, HCAI）逐漸成為人機互動與科技倫理領域的重要概念，其核心主張在於 AI 的設計與應用應以人的需求、價值與尊嚴為中心，而非僅追求效率、自動化或精準度的極大化（Shneiderman, 2020）。Norman（2013）在設計理論中指出，科技應服務於人的理解與使用經驗，而非迫使人適應技術邏輯。延伸至教育情境中，以人為本 AI 並不意味著以科技取代教師或學習者的角色，而是作為支持學習理解、促進反思與減輕教學負擔的輔助工具。Shneiderman（2020）亦強調可信任的 AI 系統應具備透明性、可解釋性與使用者可控性，在理解系統運作的前提下進行判斷與決策。

（四）AI 與終身學習之相關研究回顧與發展趨勢

有關 AI 與教育的研究，早期多聚焦於正式教育體系中的學習成效分析、個別化學習推薦、智慧輔導系統及學習數據應用等面向，研究方法亦以量化分析為主（Luckin et al., 2016）。相較之下，針對終身學習，特別是樂齡學習場域中 AI 應用的研究仍相對有限。然而，隨著生成式人工智慧（Generative AI）快速發展，AI 在終身學習中的角色已逐漸由提升效率的工具，轉向兼顧學習者需求、教育倫理與人文關懷的支持系統。

近年來，聯合國教科文組織（UNESCO）於 2021 年發布《人工智慧倫理建議書》，強調 AI 發展應建立在人權保障、公平正義、透明性及人類監督等核心原則之上（UNESCO, 2021）。在教育領域中，AI 不應擴大數位落差或削弱學習者自主權，而應促進包容且公平的終身學習機會。此一觀點顯示，AI 在教育中的價值不僅在於提升學習效率，更應重視學習者的權益、尊嚴與參與機會。

在理論發展方面，以人為本人工智慧（Human-Centered AI, HCAI）逐漸成為重要趨勢。Shneiderman（2022）指出，AI 的目的在於增強人類能力，而非取代人類判斷。應用於教育情境時，AI 應協助學習理解、促進反思與支持決策，同時保留教師專業與學習者主體性，強化人際互動與學習參與。此觀點與終身學習所強調的自主學習、自我實現及社會參與理念相互呼應。

此外，生成式 AI 已廣泛應用於教材設計、知識整理、學習輔導及個別化學習支持等領域。UNESCO（2023）指出，生成式 AI 有助於提升教育可近性與學習便利性，但亦可能衍生資訊偏誤、學術誠信及過度依賴等問題，因此培養學習者的數位素養與 AI 素養已成為終身學習的重要課題。

在高齡教育方面，研究發現高齡學習者在科技使用經驗與數位素養上具有高度差異，若缺乏人性化設計與適當支持，科技反而可能成為學習參與的障礙（Czaja et al., 2019）。近年相關研究逐漸關注 AI 如何促進高齡者數位賦能與持續學習，並強調易用性、可近性及情感支持的重要性。AI 若能協助學習、促進社會互動與提升自我效能感，將有助於樂齡學習者持續參與終身學習；然而，生命敘事、情感交流與同儕支持等核心價值，仍須仰賴真實的人際互動。

綜合而言，近年 AI 與終身學習的發展已逐漸由技術導向轉向兼顧倫理治理、人本價值與學習者經驗的整合思維。然而，現有研究仍較少從敘事學習、情感支持及生命意義建構等角度探討 AI 在終身學習中的角色定位。尤其在樂齡學習場域中，如何透過以人為本 AI 設計兼顧科技應用與人文關懷，仍有進一步研究與實踐的必要。

三、研究設計與方法

（一）研究取向與研究架構

本研究採取質性研究取向，並以實務導向之反思性研究（practice-based reflective research）為主要方法，透過研究者於真實教學情境中的專業實踐與系統化反思，產出兼具理論意涵與實務價值之研究結果（Schön, 1983）。

本研究不以測量 AI 介入成效為目的，而聚焦於高度人本取向的學習情境中，人工智慧之角色定位與設計原則。研究架構以「以人為本 AI 設計」為分析核心，結合終身學習、成人學習與敘事學習等理論觀點，對實務經驗進行反思性詮釋。

（二）研究場域與研究者角色

研究場域為臺北市中正區樂齡學習中心之「光影映人生」樂齡電影賞析工作坊，共四場次，分別以《有你真好》、《飲食男女》、《KANO》與《十月的天空》為學習媒介，引導學習者透過影像敘事進行生命回顧、情感交流與意義建構。課程設計強調慢節奏引導、開放式提問與同儕分享，呈現高度互動與情感支持的學習特性。

研究者同時為課程教學者，屬參與式研究者（participant-researcher），負責教學實踐、資料蒐集與反思分析。此角色安排符合質性研究「研究者作為研究工具」之觀點（Creswell & Poth, 2018），並透過系統化反思與多元資料佐證，降低主觀詮釋風險。

（三）研究資料來源

本研究蒐集三類質性資料：（1）課程設計文件（課程規劃、教學理念與活動流程）；（2）教學實作紀錄（課程記錄與活動安排）；（3）教學反思資料（研究者之教學心得與反思）。多元資料彼此互補，使分析得以從設計、行動與反思三層次交叉檢視，以提升研究結果之可信度。

（四）資料分析方法

資料分析採主題分析法（thematic analysis），研究者反覆閱讀文本，初步標記與學習者經驗、情感互動、反思歷程及科技角色定位相關內容，經持續比較與歸納形成主題類別；並以「以人為本 AI 設計」為核心視角進行理論對照與詮釋，最終歸納四項以人為本 AI 設計之核心原則，作為後續研究結果與討論之基礎。

四、研究結果與分析

（一）尊重學習者生命經驗：以 AI 支持而非取代敘事歷程

在樂齡學習場域中，學習者最重視的並非學習內容本身，而是其生命經驗是否被看見、被傾聽與被尊重，於「光影映人生」電影賞析工作坊中，電影僅作為引發回憶與對話的媒介，學習核心來自學習者對自身生命故事的敘說與分享，此歷程顯示，學習的價值並不在於標準化的輸出，而在於個別生命經驗的獨特性。

在此情境下，AI 不宜介入敘事內容的評價或分析，而應作為整理記憶線索、延伸反思與保存學習歷程的輔助工具，此一定位呼應敘事學習所強調的故事主體性，亦符合以人為本 AI 尊重人類經驗不可被簡化為資料的核心精神（Clark & Rossiter, 2008；Shneiderman, 2020）。因此，以人為本 AI 設計的首要原則，在於確保科技支持而非取代學習者的敘事權與生命經驗展現。

（二）強化學習能動性：從被動參與到主動詮釋

部分樂齡學習者在課程初期較傾向於被動聆聽，對於公開分享個人經驗感到猶豫。然而，隨著課程進行，透過慢節奏引導、開放式提問與同儕互動，學習者逐漸展現主動發言與自我詮釋的行為。此轉變顯示，當學習環境重視學習者的選擇權與表達自由時，能有效促進其學習能動性（learner agency）。

在此脈絡下，AI 若聚焦於提供選擇性支持，如協助整理反思重點或生成個人化提問，將有助於延伸學習者的主動思考與自我詮釋；反之，若以預設路徑或強制推薦介入學習，則可能削弱其主體性。此一發現呼應成人學習理論對自我導向學習的重視，並指出以人為本 AI 應成為促進能動性而非控制學習行為的設計工具（Knowles et al., 2015）。

（三）維繫人際關係與陪伴功能：避免科技取代互動

人際互動與情感陪伴是樂齡學習得以持續的重要基礎，學習者透過回應、共感與支持逐步建立信任關係，使學習場域成為安全的情感空間。當學習者感受到被接納與尊重時，其分享深度與參與意願亦隨之提升。相對地，若 AI 過度介入互動流程，以科技介面取代面對面交流，可能侵蝕學習者間的情感連結。

研究指出，以人為本 AI 設計應將保留人際互動空間視為核心原則，並將科技應用聚焦於減輕行政與紀錄負擔，使教學者得以投入更多心力於陪伴與引導。此一發現與情感支持性教學所強調的「關係優先」原則一致（Mezirow, 2000），亦提醒終身學習場域在導入 AI 時，須審慎評估其對人際關係的影響。

（四）輔助而非取代反思歷程：延伸學習而非加速學習

反思是本研究所分析之樂齡學習歷程中的關鍵要素，學習者透過映後討論、生命書寫與同儕分享，逐步深化對自身生命經驗的理解，反思歷程並非即時完成，而是隨著時間推移逐漸發酵。

在此脈絡下，AI 的潛在價值在於協助延伸反思歷程，而非加速學習產出。例如，AI 可用於彙整學習歷程重點、提供延伸反思問題或協助保存個人學習紀錄，讓學習者在課後仍能持續進行自我對話。研究結果顯示，當 AI 被定位為反思的輔助工具，而非即時評量或成果輸出機制時，更能貼近終身學習「慢學習」與「深學習」的精神。

五、結論與建議

（一）結論

在人工智慧逐步滲透教育場域的當代情境下，終身學習體系正面臨科技應用與人

文關懷之間的價值抉擇。本研究以「以人為本 AI 設計」為分析核心，結合終身學習、成人學習與敘事學習理論，並以樂齡學習場域之實務經驗為例，探討人工智慧於終身學習中之角色定位。研究結果顯示，若 AI 的導入僅聚焦於效率提升、管理優化與標準化成果，將難以回應樂齡學習者對情感支持、生命經驗與意義建構的學習需求，甚至可能削弱學習參與及人際連結。

透過實務導向的反思性分析，本研究歸納出終身學習中以人為本 AI 設計的四項核心原則：尊重學習者生命經驗、強化學習能動性、維繫人際關係與陪伴功能及輔助而非取代反思歷程。此四項原則共同指出，人工智慧在終身學習中的價值不在於取代人類的教學判斷或學習互動，而在於支持理解、延伸反思並減輕行政負擔；尤其在樂齡學習情境中，學習本身即是一段被陪伴、被理解與被肯定的生命歷程，科技若無法回應此一特質，便難以發揮其教育意義。

（二）建議

基於研究發現，終身學習相關政策在推動人工智慧應用時，宜避免將科技視為單一的升級工具或效率改革手段，而應明確納入「以人為本」的價值導向，將學習者的尊嚴、情感需求與生命經驗作為科技設計與導入的重要依據。相關補助與評鑑機制亦可由以量化成效為主，逐步轉向重視學習歷程品質與人際互動支持程度。

此外，政策制定者應正視不同學習族群在科技使用經驗與數位素養上的差異，特別是樂齡學習者之多樣性，並透過分階段、具彈性的導入策略與配套支持，避免科技應用成為新的學習門檻，以確保終身學習的可近性與包容性。

在實務層面，終身學習機構與教學者於導入人工智慧時，宜回到課程本質，審視科技是否能支持學習者的反思歷程與情感連結。人工智慧可作為課程規劃、學習歷程整理與反思提示之輔助工具，但不宜過度介入學習內容詮釋或人際互動。教學者的專業判斷、同理回應與陪伴角色，仍是終身學習中不可取代的核心要素。

本研究以單一樂齡學習場域為分析對象，研究結果具有情境性，未來研究可擴展至不同學習族群與場域，並納入學習者觀點，以深化對以人為本人工智慧於終身學習中應用可能性的理解。

參考文獻

- 教育部 (2021)。《終身學習白皮書》。臺北市：教育部。
- 秦夢群 (2020)。《教育行政實務與應用》(第4版)。臺北市：五南。
- Clark, M. C., & Rossiter, M. (2008). Narrative learning in adulthood. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 119, 61-70.
- Creswell, J.W. and Poth, C.N. (2018) *Qualitative Inquiry and Research Design Choosing among Five Approaches*. 4th Edition, SAGE Publications, Inc., Thousand Oaks.
- Jarvis, P. (2010). *Adult education and lifelong learning: Theory and practice* (4th ed.). Routledge.
- Knowles, M. S., Holton, E. F., & Swanson, R. A. (2015). *The Adult Learner. The Definitive Classic in Adult Education and Human Resource Development* (8th ed.). Oxon: Routledge.
- Mezirow, J. (2000) *Learning as transformation: Critical perspectives on a theory in progress*. Jossey Bass, San Francisco.
- Norman, D. (2013). *The Design of Everyday Things* (Revised and Expanded ed.). Basic Books.
- Schon, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. Basic Books.
- Shneiderman, B. (2022) *Human-Centered AI*. Oxford University Press.
- UNESCO (2002). *Learning throughout Life: Challenges for the Twenty-First Century*. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (2021). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. Paris: UNESCO.
- UNESCO (2023). *Guidance for Generative AI in Education and Research*. Paris: UNESCO.

AI 時代下的生存焦慮與深度成長： 從自我導向學習觀點探討成人職場學習策略

Survival Anxiety and Deep Growth in the AI Era: Adult Workplace Learning Strategies from a Self-directed Learning Perspective

儲良均 / 國立中正大學成人及繼續教育學系研究所 碩士生

摘要

隨著生成式人工智慧的快速發展與應用普及，職場技能組合正快速變動，迫使成人學習者面臨前所未有的適應壓力（OECD, 2023; World Economic Forum, 2025）。在「不學習就被淘汰」的集體焦慮下，許多職場工作者採取「廣度優先」的防禦性學習策略，試圖透過碎片化、速食式的學習來緩解生存焦慮。然而，此種模式往往導致知識碎片化、認知超載以及缺乏深度內化的困境，並可能加深職業倦怠感（Maslach et al., 2001; Sweller et al., 1998）。本文從「自我導向學習」的理論角度，探討 AI 時代下成人學習者在「生存焦慮」與「深度成長」之間的辯證關係，並嘗試提出一套系統性的調適策略，期能協助成人學習者在快速變動的 AI 浪潮中，在廣度探索與深度探究間取得平衡，發展出具備專業韌性的永續學習路徑。

關鍵詞：人工智慧、自我導向學習、生存焦慮、深度成長、職場學習策略

Abstract

With the rapid development and widespread application of Generative AI, workplace skill portfolios are changing rapidly, subjecting adult learners to unprecedented adaptive pressure (OECD, 2023; World Economic Forum, 2025). Driven by the collective anxiety of "learn or become obsolete," many workers have adopted a "breadth-first" defensive learning strategy, attempting to alleviate survival anxiety through fragmented and fast-food-style learning. However, this mode often leads to knowledge fragmentation, cognitive overload, and a lack of deep internalization, thereby exacerbating professional burnout (Maslach et al., 2001; Sweller et al., 1998).

From the theoretical perspective of Self-directed Learning, this paper explores the dialectical relationship between "survival anxiety" and "deep growth" among adult learners in the AI era. The study points out that learning driven purely by external anxiety tends to be superficial; only by regaining the subjectivity of learning can one break through this predicament. This paper proposes a set of systematic adaptation strategies, including incorporating micro-learning into a systematic

framework, utilizing digital tools to establish a Personal Knowledge Management (PKM) system, building a community-based co-learning support network, and transforming learning motivation from "defensive survival" to "creative growth" (Cerasoli et al., 2018; Díaz-Redondo et al., 2023; Garrison, 1997; Razmerita et al., 2009). These strategies aim to assist adult learners in striking a balance between broad exploration and deep cultivation amidst the rapidly changing AI wave, thereby developing a sustainable learning path with professional resilience.

Keywords: Artificial Intelligence (AI), Self-directed Learning, Survival Anxiety, Deep Growth, Workplace Learning Strategies

壹、前言

現代職場正經歷一場大衝擊，隨著生成式人工智慧 (Generative AI) 的強勢崛起，科技加速、全球化競爭跟產業結構劇變等因素是造成此一現象的催化劑；相關研究與國際報告也指出，AI 已開始改變工作任務與技能需求 (Eloundou et al., 2023; OECD, 2023)。

當前的工作環境壓迫感日益沈重，知識技能從科技業敏捷開發、服務業數位轉型到製造業智慧升級皆快速迭代，多數成人學習者正經歷嚴峻的生存考驗。於此背景下，「持續學習」已從個人興趣或職業選項，變成職場競爭下的必要生存策略 (World Economic Forum, 2025)。然而，在「必須學習」的共識下，學習行為也越來越具有「碎片化」、「淺層化」與「焦慮激發」的特徵。成人工作者被迫追趕新工具、新概念與新證照，卻常感到「學得多但懂得少」、「學得快，也忘得快」，使廣度與深度難以兼顧。此困境不僅影響學習效果，也可能讓個體陷入心理耗竭與職業倦怠的負向循環 (Demerouti et al., 2001; Maslach et al., 2001)。因此，本文從「自我導向學習」的理論觀點切入，分析高壓職場中成人學習的困境與生存焦慮邏輯，進而探討「廣度優先」生存策略與「深度成長」間的拉扯，並提出系統性調適策略，說明成人學習者如何將防禦性的淺層學習，轉化為目標式、可持續性的深度學習。

貳、高壓職場下成人學習的現況分析

當前職場的高壓因素，主要是來自於幾個互相關聯的結構性特質。這些特質重塑了成人學習的獨特生態。

首先，工作技能的半衰期急遽縮短，使得學習週期被迫壓縮。根據世界經濟論壇 (World Economic Forum [WEF], 2025) 發布的《2025 年未來就業報告》(The Future of Jobs Report 2025) 指出，到 2030 年前，全球預計有 39% 勞工的現有技能組合將受到科技發展的影響而發生變化或變得過時；OECD (2023) 亦指出，AI 正在改變工作任務與技能需求。如此的轉變速度，代表的是以往「一技傍身，安身立命」的傳統觀念已經結束。取而代之的是，終身持續更新技能，不斷累積能力的生存壓力。

其次，工作時數與工作量居高不下，壓縮了系統性學習所需要的認知資源跟時間。根據勞動部(2024)國際勞動統計，台灣勞工全年平均總工時達2,030.4小時，於全球受評比國家中高居第5名；高工作要求與資源不足也被證實與耗竭及職業倦怠相關(Demerouti et al., 2001; Maslach et al., 2001)。在長工時、通訊軟體普及與工作生活界線模糊下，工作者常難以保留深度思考所需的身心資源，學習被迫遷就碎片時間，甚至犧牲休假與家庭相處。

再者，隨著職涯發展的路徑已經變得不再明確、清晰，以及「斜槓」工作型態需求的逐漸上升，又更進一步地擴大了工作者的學習範圍，也相對地增加了學習者的焦慮。

最後是公司內部的支持體系不夠完善，學習的責任與學習成本都要由學習者獨自承擔。雖然許多公司提倡學習文化，但真正實際投入的系統性培育資源卻未必足夠；職場非正式學習研究也指出，情境資源、主管與同儕支持會影響工作者的學習行為(Cerasoli et al., 2018)。他們除了必須在繁重的本職工作外費時的尋找學習資源、還要自行規劃學習、評估學習成效，這無疑是加重了學習的繁瑣性與學習者心理層面的負擔。

簡而言之，高壓職場下的成人學習現況，表現出了「迫切需求但時間不足」、「範圍寬廣但深度不足」、「責任個人化但支持體系不足」這種複雜而矛盾的狀態。

參、自我導向學習與「廣度優先」學習模式之意涵

要理解上述的情況下的學習行為，必須從自我導向學習理論中的關鍵分析來著手。Knowles (1975) 最早系統化提出自我導向學習概念，強調學習者主動診斷需求、設定目標與尋求學習資源；其後 Garrison (1997) 進一步將自我導向學習整合為自我管理、自我監控與動機三個面向。其核心概念強調的是學習者的主動性、自主性和責任性，著重在學習是一個有目的性的、由學習者自己主導和規劃的過程。

但是，在高壓職場這樣特殊的情境底下，自我導向的學習逐漸開始產生了嚴重的扭曲：從傳統「深度優先」學習模式，演變成了快速反應、全方位探索的「廣度優先」學習模式。所謂「廣度優先」，是指學習者在規劃學習目標時，首先看重知識跟技能應用的廣泛性，追求在最短時間內掌握最多領域的基本概念、入門操作，或者市場上流行的關鍵字詞，不再是鎖定某個單一領域進行由淺而深的鑽研、探究與實踐。

這其實是一種面對新局勢跟危機、絕不能坐以待斃的策略，同時也是一個適應環境充滿不確定性的生存策略：為了適應科技快速折舊、未來前景跟產業方向變幻莫測的環境，而做出的「多方下注」策略(Eloundou et al., 2023; OECD, 2023)。其背後邏輯其實非常清楚：

一、風險分散邏輯

在科技快速折舊、職涯路徑多變的環境裡，廣泛涉獵多個潛在相關領域，就像是建立了自己的「知識投資型組合」，可以增加自身面對變化未知時的彈性與靈活性應變能力。

二、即時應用邏輯

在高壓工作中，主要講求的是效率跟問題是否得以立即解決。「廣度優先」的學習目的是在獲取「工具性知識」，講求學習結束後能立即應用，能快速解決眼前工作上問題的碎片技能；而職場學習也常以非正式、在職與持續性的方式發生（Cerasoli et al., 2018）。深度學習需要個體長期沉浸、反思與探究，在凡事講求效率的職場中就顯得極為「不經濟」。

三、社交貨幣邏輯

在專業社交網路與職場對話中，個體如果能夠對許多新興主題（如 AI 應用、ESG 趨勢、元宇宙）提出自身的基本看法，將有助於建立一個與時俱進、跟主流認知接軌的職場專業形象。擁有廣泛的行業知識，能為個體帶來具有社交與專業認同的隱形「社會資本」。

因此，我們可以將「廣度優先」的自我導向學習模式，視為個體身處結構性壓力下，為了快速適應職場而形成的生存法則。它多由外在壓力與焦慮所驅動，學習目標偏向「維持競爭力」與「規避眼前風險」，而非以內在的「專業成長」或「自我實現」為核心。從 Garrison (1997) 的觀點看，若學習只剩外在任務控制，而缺乏動機與自我監控，就容易偏離自我導向學習的完整意涵。

肆、成人學習者面臨的困境與挑戰

當「廣度優先」的學習策略成為職場中的生存必要條件時，學習動機逐漸從內心對未知的探索，轉變成外在適應環境的焦慮；成人學習者被快速變動的職場環境推動，持續追趕新的技能目標。

這種由焦慮驅動而生的學習背後，隱藏著個體必須處於不斷自我檢視的狀態：「下一個應該學什麼才不會被職場淘汰？」

一、持續性焦慮與認知超載

當大腦同時間接收來自不同領域的碎片知識，試著一次處理太多資訊時，就會導致記憶力出問題、難以集中注意力，產生認知超載。認知負荷理論指出，工作記

憶容量有限，若同時處理過多未整合資訊，將妨礙基模建構與理解（Sweller et al., 1998）。沉重的認知負荷反而產生負面的學習效果，形成「學得越多，越感到混亂」的悖論。

二、知識碎片化與「學完即忘」效應

為了提高追求廣度的速度，學習往往只能停留在表面的知識理解層面。學習者獲得的多是孤立的事實、技巧或觀點，難以內化整合成自我的知識系統或心智模型；認知負荷理論也提醒，缺乏整合的資訊會占用有限工作記憶，影響深度理解（Sweller et al., 1998）。若缺少實際應用機會，線上課程的記憶也容易逐漸模糊，最後僅剩證書能證明曾經學習過。

三、缺乏系統性與縱深發展

在廣度優先的導向下，學習路徑極其容易淹沒在資訊的洪流之中，在缺乏一個確立明確目標之後而往前延伸規劃系統性學習地圖的情況下，各種碎片式的學習很容易形成「樣樣通、樣樣鬆」的結果。若是無法在整合策略的架構下，將能力做有效結合，並選定其中一、兩項進行深度鑽研，最後仍無法發展出自身不可替代的價值。

四、證照堆疊與實力落差的幻象

為了在履歷上快速展現自己的實力，參與各種線上微課程頓時成為一種風潮。這固然是學習成果的視覺化學習方式，不過，危險之處在於，學習目標可能從「培養能力」轉變成「證書蒐集」。學習者無法將學習遷移到真實複雜的工作情境，顯示出「證照很多，但能力不足」的現象。

五、學習孤立感與動能衰竭

自我導向雖然強調學習的自主性，但並不代表必須學習必須孤立前行。在高壓工作環境下，學習往往被壓縮成只能在獨處的時間內完成，內在動機相對薄弱。一旦短期壓力獲得釋放或消除，學習動機便會迅速衰退，難以成為持續性的習慣；相對地，職場非正式學習研究指出，同儕、主管與情境支持能促進學習行為（Cerasoli et al., 2018）。

伍、高壓職場下成人自我導向學習之因應策略

面對以上困境，成人學習者需要的不是放棄「廣度優先」的學習策略，而是重拾學習的自主權。這並非否定廣度的重要性，而是強調：有意識地在廣度與深度之間取得平衡，將學習從「生存焦慮的被動反應」，重新定位成「為長期成長所做出的

主動投資」；此方向也呼應自我導向學習中自我管理、自我監控與動機的整合觀點（Garrison, 1997）。以下是幾個建議策略：

一、建立「微學習」習慣，並與「學習系統架構」相結合

「微學習」通常是指在短時間內（約 5 到 15 分鐘）集中學習一個明確的小單元知識或技能。它符合時間碎片化的高壓工作環境，但有效的微學習仍需要被納入與學習主題一致的系統架構之中（Díaz-Redondo et al., 2023）。

二、建立個人知識管理系統

善用數位工具幫助個人建立外部的知識管理系統，降低大腦的記憶負擔，專注於創造與思考，用自己的話總結課程重點，建立起碎片知識間的連結；個人知識管理研究也指出，數位工具可協助個人收集、分類、儲存、搜尋、分享與連結知識（Razmerita et al., 2009）。

三、建立「社群共學」支持系統，對抗學習孤立

尋找或建立學習的社群支持網絡，將自我導向學習重新置入於社會互動的情境中，能顯著地提升動機、幫助理解，並獲得有實用價值的回饋；職場非正式學習的後設分析也顯示，人員支持與學習氣候有助於促進學習行為（Cerasoli et al., 2018）。

四、從心態上重新定義學習目標：從「被動防禦」到「主動創造」

將學習動機從外在轉向內在的策略，個體的學習目標要從「不被淘汰」的防禦性目標，轉向到「發揮更多價值」和「激發自己潛力」的創造性目標。有意識地規劃自己的能力。選擇一、兩個領域深入鑽研，培養出難以被取代的優勢能力，並讓學習回到自我監控與內在動機的整合歷程（Garrison, 1997）。

綜合以上所述，透過策略性系統化的方法，讓個體重拾學習主導權，最終實現個體在變動快速的環境中持續成長，發展出專業韌性。

陸、結語

本文從自我導向學習理論出發，分析了成人學習者在現代高壓工作環境中所面臨的特殊挑戰。「廣度優先」已成為個體累積競爭力的主流學習模式。雖然短期內具有實用價值，但是，長期來看，可能扼殺個體的專業深度跟內在成長的動力，進一步增長心理消耗竭與職業倦怠感；此一風險可由工作要求、資源不足與倦怠研究來加以理解（Demerouti et al., 2001; Maslach et al., 2001）。

本文提出的調適策略核心在於貫穿微學習與系統化的結合、知識管理工具的成長運用、社群支持的重建，以及學習目標的內在化，幫助學習者從「應付」轉向「主動」

（Cerasoli et al., 2018; Díaz-Redondo et al., 2023; Razmerita et al., 2009），最終，在高壓環境中找到可持續的學習方法。

透過上述分析得以了解，問題的焦點不在於學習「廣度」與「深度」的對立，而是在於學習的「方向」與「策略」。純粹被動反應環境壓力的「廣度優先」模式，往往會讓學習產生變異與迷失。有效的解決方法，是讓學習回歸自我導向的本質：學習者從被動接收知識，轉向主動結合新知與舊經驗，並在資訊洪流中維持主體性；如此才能將學習目標從防禦性的「生存焦慮」，轉向創造性的「自我成長」，並有意識地規劃 π 型能力發展路徑（Garrison, 1997; Sweller et al., 1998）。

總結來說，高壓職場環境雖對成人學習者造成挑戰，卻也凸顯策略性自我導向學習的重要性。成人學習者無法「逃避」環境壓力，本文所建議的系統性策略，是從「被環境定義學習」轉向「自主定義學習意義」的過程。在知識快速迭代的未來，個體最大的競爭優勢，不再是獲得多少知識，而是能否掌握「如何有策略地持續進行深入學習」的能力（OECD, 2023; World Economic Forum, 2025）。

參考文獻

- 勞動部 (2024)。國際勞動統計。勞動部勞動統計查詢網。https://statdb.mol.gov.tw/html/nat/113/%E6%9C%AC%E6%96%87.pdf
- Cerasoli, C. P., Alliger, G. M., Donsbach, J. S., Mathieu, J. E., Tannenbaum, S. I., & Orvis, K. A. (2018). Antecedents and outcomes of informal learning behaviors: A meta-analysis. *Journal of Business and Psychology*, 33, 203-230. https://doi.org/10.1007/s10869-017-9492-y
- Demerouti, E., Bakker, A. B., Nachreiner, F., & Schaufeli, W. B. (2001). The job demands-resources model of burnout. *Journal of Applied Psychology*, 86(3), 499-512. https://doi.org/10.1037/0021-9010.86.3.499
- Díaz-Redondo, R. P., Caeiro-Rodríguez, M., López-Escobar, J. J., & Fernández-Vilas, A. (2023). Integrating micro-learning content in traditional e-learning platforms (arXiv:2312.06500). arXiv. https://arxiv.org/abs/2312.06500
- Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P., & Rock, D. (2023). GPTs are GPTs: An early look at the labor market impact potential of large language models (arXiv:2303.10130). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.10130
- Garrison, D. R. (1997). Self-directed learning: Toward a comprehensive model. *Adult Education Quarterly*, 48(1), 18-33. https://doi.org/10.1177/074171369704800103
- Knowles, M. S. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. Association Press.
- Maslach, C., Schaufeli, W. B., & Leiter, M. P. (2001). Job burnout. *Annual Review of Psychology*, 52, 397-422. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.397
- OECD. (2023). *OECD employment outlook 2023: Artificial intelligence and the labour market*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/08785bba-en
- Razmerita, L., Kirchner, K., & Sudzina, F. (2009). Personal knowledge management: The role of Web 2.0 tools for managing knowledge at individual and organisational levels. *Online Information Review*, 33(6), 1021-1039. https://doi.org/10.1108/14684520911010981
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10, 251-296. https://doi.org/10.1023/A:1022193728205
- World Economic Forum. (2025). *The future of jobs report 2025*. https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/

AI 入鏈下的數位包容實踐： 中高齡者行動科技學習動機與生活價值鏈之重構 — 以 LINE 與 Google Lens 為例

Practicing Digital Inclusion Under AI Integration:
Restructuring Learning Motivation and Life Value Chains of Middle-
Aged and Older Adults — A Case Study of LINE and Google Lens

金玉秋 / 國立中正大學成人及繼續教育學系研究所碩士生

摘要

本研究旨在探討人工智慧（AI）時代下，中高齡者在終身學習生態系中之「入鏈」實踐。根據財團法人台灣網路資訊中心（TWNIC，2025）最新調查顯示，我國 70 歲以上高齡者上網率雖已由 2024 年之 50.20% 提升至 53.80%，但數位落差依然顯著。值得注意的是，在目前未上網的群體中，高達 82.13% 的受訪者主觀上沒有學習意願，顯示數位落差的核心已由設備近用轉向動機匱乏。本研究選取 LINE 與 Google Lens 為例，剖析 AI 技術如何透過去隱喻化設計降低認知負荷。研究引入科技接受模型（TAM）分析發現，將 AI 整合於生活任務能有效提升知覺有用性（Perceived Usefulness）與知覺易用性（Perceived Ease of Use；Davis, 1989），進而重構高齡者之學習動機，落實數位包容。本研究建議未來應強化 AI 倫理治理，達成理想之在地老化（衛生福利部，2021）。

關鍵詞： AI 入鏈、數位包容、中高齡者、去隱喻化、終身學習

Abstract

This study investigates the practice of "AI Integration" within the lifelong learning ecosystem for middle-aged and elder adults. According to the latest survey by the Taiwan Network Information Center (TWNIC, 2025), the internet penetration rate among seniors aged 70 and over in Taiwan has increased from 50.20% in 2024 to 53.80%; however, the digital divide remains pronounced. Notably, within the current non-internet-using population, as many as 82.13% of respondents subjectively exhibit no willingness to learn, indicating that the core of the digital divide has shifted from device access to motivational deficit. Analyzing LINE and Google Lens as examples, this research explores how AI technology reduces cognitive load via De-metaphorization design. Drawing on the Technology Acceptance Model (TAM), the findings indicate that integrating AI into life tasks

significantly enhances perceived usefulness and perceived ease of use (Davis, 1989), effectively reconstructing older adults' learning motivation and promoting digital inclusion. The study suggests that future efforts should strengthen AI ethical governance to achieve dignified aging in place.

Keywords: AI Integration, Digital Inclusion, Middle-aged and Older Adults, De-metaphorization, Lifelong Learning.

壹、前言

一、研究背景與動機

受醫療進步影響，台灣人口結構劇烈變遷。根據國家發展委員會（2024）與行政院（2023）數據，台灣已於 2025 年 12 月底正式邁入「超高齡社會」，65 歲以上人口占比已經超過 20%（如圖一）。隨著智慧型手機普及率持續提升，行動科技逐漸成為中高齡者維持日常生活功能、跨越地理距離與家人保持聯繫的主要媒介（衛生福利部，2021；張苑芯，2025）。在此背景下，行動科技已成為維繫社會連結之關鍵，本研究旨在探討「AI 入鏈」（AI Integration）之實踐，意即將人工智慧技術系統性融入終身學習生態系，透過其自動化與直覺化特質，擔任擴增學習要素交互作用之助力，以達成數位包容（張苑芯，2025），消除因技術衍生的社會排斥，進而落實理想之在地老化（衛生福利部，2021）。



註：截至2023年為實際值，其餘為假設總生育率為1.2人之中推估結果。

來源：國家發展委員會官網

https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=2688C8F5935982DC

【圖一】台灣人口結構推估趨勢圖 / 資料來源：國家發展委員會（2024）。

二、研究目的

1. 剖析中高齡者（依《中高齡者及高齡者就業促進法》定義為 45 歲以上人士）面對行動介面之認知負荷與阻礙。
2. 分析 AI 視覺辨識工具如何透過「去隱喻化」（De-metaphorization）設計（Norman, 2013），降低因抽象比擬產生之認知斷層。
3. 評估 LINE 與 Google Lens 在提升長者自主生活與社會參與之實質成效。

貳、文獻回顧與現況分析

一、台灣中高齡者數位落差現況

根據財團法人台灣網路資訊中心（TWNIC，2025）最新調查顯示，我國年長者的上網率隨年齡增長出現明顯下降趨勢。雖然 70 歲以上族群上網率已由 2024 年之 50.20% 提升至 53.80%，但相較於 60-69 歲族群之 85.00%，仍存在顯著的數位斷崖（TWNIC，2025）。此外，在未上網的群體中，高達 82.13% 的受訪者主觀上沒有學習意願。此現象揭示數位落差已由設備近用轉向「應用能力」與「知覺有用性」（Davis, 1989）之匱乏。當前終身學習生態系之斷鏈點，在於科技未能有效轉化為長者知覺中有價值之生活支持。

二、資訊賦權與在地老化之關聯

數位包容之核心不在於硬體給予，而在於資訊賦權（Information Empowerment）。透過 AI 工具輔助（如 Google Lens 辨識環境、LINE 維繫社交），中高齡者能重構生活價值鏈並累積連結社會資本。這種從技術操作跨越到社交韌性的轉化，是支持長者在熟悉社區中獨立生活、達成在地老化的關鍵基石（衛生福利部，2021）。

三、核心概念界定

本研究涉及三組核心概念，茲界定如下：

- 1. AI 入鏈（AI Integration）**：指將人工智慧技術系統性融入終身學習生態系，非單一工具的疊加，而是透過自動化與直覺化特質，重構人機互動的學習脈絡（張苑芯，2025）。
- 2. 去隱喻化（De-metaphorization）**：依據 Norman（2013）設計理論，指介面設計從依賴抽象隱喻符號（如「垃圾桶」代表刪除），轉向直接對應真實世界行動的視覺化操作，降低使用者的心理模型負擔，減少「執行隔閡」（Gulf of Execution；Norman, 2013）。
- 3. 數位包容（Digital Inclusion）**：不僅指提供設備與網路連線，更強調確保中高齡者具備有效使用數位工具的動機、能力與支持環境（衛生福利部，2021）。

參、通訊社交與生活服務之入鏈：以 LINE 為例

一、社交連結與情感勞務之數位化

走入社區教學現場可以發現，LINE 對長者而言，已不再是單純的聊天軟體，而是成為一種數位生活主體。雖然在使用初期常對複雜的選單感到挫折，但透過語音轉文字的 AI 介入，這種挫折感明顯被溝通的即時性所抵銷。例如：當長者發現不再需要費力眯著眼尋找小鍵盤，而是直接說話就能與遠方通訊者連結時，這種「知覺易用性」（Davis, 1989）的提升，正是驅動他們持續使用科技的最強誘因。對於數位移民

(Digital Immigrants)而言，LINE的直覺式語音與圖像傳輸功能有效降低了輸入門檻。如表一所示，中高齡者在基礎通訊功能（如語音通話、傳送貼圖）的使用率極高，透過AI自動語音轉文字（Speech-to-Text）技術，可協助長者克服視力退化的限制，提升訊息接收與表達之便利性，進而促進其社會互動與數位參與。

二、生活服務之AI介入：以LINE GO為例

行動科技的價值在於提升長者的「移動自主權」。從表一的進階應用功能對比可以發現，相較於傳統App，整合於LINE生態系之LINE GO服務，其AI智慧定位與語音叫車技術，正是「去隱喻化」設計的具體實踐。

1. 降低認知負荷：傳統叫車App需輸入精確地址，容易增加高齡者的認知負荷。相較之下，LINE GO透過GPS定位與直覺化介面設計，自動帶入使用者所在位置並簡化操作流程，降低輸入負擔。此種設計有助於縮短使用者意圖與實際操作之間的距離，符合Norman（2013）所提出「減少執行隔閡（Gulf of Execution）」之設計原則。

2. AI入鏈之價值擴張：當服務無縫融入（Seamless Integration）長者已熟悉的對話介面時，科技不再是額外學習的負擔。這種將AI技術「入鏈」於交通需求的過程，不僅解決了醫療就診與社交參與的痛點，更賦予長者掌控生活節奏之自信，落實資訊賦權（衛生福利部，2021）。

【表一】中高齡者LINE應用功能對比表

功能類別	基礎應用場景	進階生活整合	對中高齡者的核心益處
社交溝通	傳送文字、語音訊息。	使用貼圖、傳送長輩圖。	緩解孤獨感，建立每日報平安的儀式感。
視覺互動	撥打一對一或一對多視訊電話。	加入家庭或興趣群組。	跨越空間限制，參與遠方子女的生活。
健康管理	接收親友轉傳的衛教資訊。	訂閱官方帳號（如長者量六力）。	掌握正確健康資訊，進行簡易自我篩檢。
金融消費	接收消費訊息通知。	使用LINE Pay掃碼支付。	減少攜帶零錢的負擔，提升消費自主性。
資訊獲取	瀏覽LINE TODAY新聞。	使用「科技AI防詐達人」查證訊息。	掌握社會脈動，同時建立防詐騙安全網。
交通出行	撥打電話叫車或路邊攔車。	使用LINE GO / LINE TAXI叫車租車與機場接送。	精準定位免除溝通地址困難，提升夜間或偏遠地區出行的安全性與便利性。

肆、環境感知與資訊獲取之入鏈：以 Google Lens 為例

一、視覺辨識作為認知擴增之助力

研究指出，高齡者在使用智慧型手機時，常因視力限制與操作複雜性而產生較高的認知負荷與使用障礙。同時，介面設計若能強化視覺導向與直覺操作，將有助於降低理解門檻與心理負擔。在此脈絡下，Google Lens 所提供的「拍照即搜尋」（Search what you see）功能，透過將資訊取得轉化為視覺感知行為，使長者得以直接從環境中擷取資訊並進行理解，展現出更具主動性的探索行為（Google, 2022）。

此一現象亦可透過 Technology Acceptance Model 加以解釋。該模型指出，使用者對科技的「知覺易用性」與「知覺有用性」（Davis, 1989）將顯著影響其科技採用意圖。相較於傳統需仰賴文字輸入的搜尋方式，Google Lens 以視覺為基礎的操作流程大幅降低使用門檻，提升知覺易用性；同時，其即時回饋與情境連結亦強化知覺有用性。此技術可被視為一種將 AI 功能嵌入日常感官流程的應用形式，不僅有助於降低長者處理生活資訊時的心理負擔，亦能提升其科技接受度，進而增強生活中的自主性與行動能力。

二、「去隱喻化」在資訊檢索之應用

Google Lens 的核心價值在於實踐 Norman (2013) 所強調的以人為本設計原則，透過簡化操作邏輯與強化直覺式互動，優化高齡使用者的心理模型。

1. 消除搜尋阻礙：傳統搜尋引擎需使用者具備精確的文字提取能力，這對數位移民而言是極大挑戰。透過圖二中的自動偵測與視覺對焦步驟，AI 介入跳過了「抽象化關鍵字」的過程，實現了資訊檢索的「去隱喻化」。

2. 模態反饋之價值：針對藥袋說明或外文資訊，Google Lens 提供的即時翻譯與語音輔助功能，有助於降低語言理解障礙，並透過視覺與聽覺的多重感官支持，強化長者對環境資訊的掌握能力。若能降低理解門檻並提升資訊可用性，將有助於促進其生活自主性與社會參與，進而實現資訊賦權與數位包容（衛生福利部，2021）。因此，此類多模態技術的應用，能進一步強化長者在日常事務處理中的自主感。

操作流程	操作圖示 (設計階段)	操作動作	介面特點與 設計原則	教學現場長輩引 導語
步驟一 【啟動入口】	 相機鏡頭 (啟動階段)	點擊手機桌面 Google 瀏覽器搜尋列右側「相機鏡頭」圖示，進入「智慧鏡頭」模式。	圖示具備高度辨識度，長者可透過顏色（紅黃綠藍）記憶位置；操作入口設計明確單一，符合 Norma (2013) 「可見性」原則。	「這是您的數位放大鏡！按下相機圖示，就能請手機幫您看清楚世界。」-- 減少對 AI 科技的恐懼感。
步驟二 【視覺聚焦】	 對準目標 (知覺階段)	將鏡頭對準目標物（如藥瓶標籤、外文說明書、公園花卉），手部維持穩定不動。	系統自動進行圖像分割，畫面出現「方框」提示，代表 AI 正在辨識。此「即時視覺回饋」符合 Norman (2013) 「回饋」設計原則。	「手部維持不動，等畫面出現方框，就代表手機已經『看見』目標囉！不用打任何字。」
步驟三 【功能切換】	 選擇功能 (評估階段)	依需求選擇： 1. 翻譯模式（外文→繁中即時覆蓋） 2. 搜尋模式（辨識植物、查商品） 3. 文字模式（支援「聆聽」語音朗讀）。	三種模式圖示清晰、操作路徑扁平；「聆聽」功能解決視力退化問題；符合 Norman (2013) 「以人為本」多元感官輔助原則。	「外文看不懂選翻譯；不知道這是什麼植物選搜尋；眼睛不舒服就選聆聽，讓手機念給您聽！」
步驟四 【執行產出】	 點擊快門 (執行階段)	點擊畫面中央「快門按鈕」，系統顯示搜尋結果或朗讀內容，並提供「複製文字」或「傳送至 LINE」選項。	最終產出可直接傳送至 LINE 分享家人確認，形成「資訊確認循環」，降低長者單獨決策的不安全感，強化社會支持網絡。	「按下快門，答案就出來了！還能直接傳給子女一起確認，非常安心。」

【圖二】Google 智慧鏡頭：中高齡者友善操作流程圖

設計核心：依 Norman (2013) 以人為本設計四個行動階段，將 AI 視覺辨識運算簡化為「開啟、對準、選擇、執行」四個直覺步驟，降低中高齡者學習的認知負荷，並增列教學現場引導語。

伍、AI 賦能下終身學習生態系之建構與挑戰

一、以人為本的 AI 賦能學習機制

本研究發現，AI 技術的「入鏈」並非單純的工具疊加，而是學習生態系的重構。透過 LINE 的社交入鏈與 Google Lens 的環境感官入鏈，中高齡者得以在非正式學習情境中實踐資訊賦權。這種機制的核心在於：AI 擔任了認知導師 (Cognitive Tutor) 的角色，補足因生理衰退產生的認知落差。建構終身學習生態系之關鍵，在於維持 Norman (2013) 提倡的「以人為本設計」，確保 AI 技術始終作為擴增人類能力的支持系統，而非成為增加數位焦慮與使用門檻的來源。

二、當前建構生態系之三大挑戰

儘管 AI 展現了驚人的賦能潛力，但我們不能忽視隱私邊界與科技焦慮這兩道幽靈。在推廣 LINE GO 等服務時，長者最常問的不是「怎麼用」，而是「我的位置會不會被看光？」。這種對演算法的不安全感，反映出當前數位包容政策中缺失的一環；我們教了技術，卻沒教如何建立信任。因此，未來的終身學習不應只是冷冰冰的功能教學，更應該引導長輩建立「數位防線」，讓他們在享受便利的同時，依然保有對個人數據的主控權。

1. 數位焦慮與信任斷層：即使介面達成「去隱喻化」，中高齡者對 AI 自動化決策仍存在不安全感。過度的自動化若缺乏透明的回饋機制，易導致長者產生「科技疏離感」。
2. 演算法偏見與資訊繭房：AI 推薦系統依據使用者過往使用行為提供個人化內容，雖提升資訊取得效率，卻可能強化既有偏好，形成 Eli Pariser (2011) 所稱「過濾氣泡」(Filter Bubble，即演算法將用戶包裹在符合自身偏好的資訊圈中，形成同溫層)，並與 Cass Sunstein (2006) 所提出的「資訊繭房」(Information Cocoon，即個人因主動或被動的資訊篩選，只接觸同質性內容，視野逐漸窄化) 交互影響，共同限制多元資訊的流動。對中高齡學習者而言，演算法偏見可能導致其陷入同質化資訊的循環，限制了終身學習資源的多元性視野。
3. 隱私風險與倫理防線：AI 入鏈意味著更多生活數據的採集。對於資安防範意識較薄弱的長者，如何在提供便利服務(如 LINE GO 定位)的同時，確保個人資訊安全，是政府與技術提供者必須共同面對的倫理責任。

陸、結論與建議

一、研究結論

本研究透過對 LINE 與 Google Lens 之分析，證實 AI 技術的「入鏈」能有效降低中高齡者之認知負荷，並建構更具韌性的終身學習生態系。研究發現如下：

1. 「去隱喻化」之必要性：遵循 Norman (2013) 之以人為本原則，將抽象數位隱喻轉化為直覺記號，能顯著填補數位移民之執行隔閡。
2. AI 作為能力擴增器：LINE 的社交入鏈與 Google Lens 的感官入鏈，使科技由「學習客體」轉化為「支持主體」，落實了資訊賦權與數位包容之核心價值。
3. 生態系之動態平衡：終身學習不應僅止於操作教學，更應整合生活服務（如 LINE GO）與環境感知，達成理想之在地老化（衛生福利部，2021）。

二、實務建議：建構高齡友善的數位生態

基於前述章節的分析，本研究針對政府、企業與社會體系提出以下三點具體建議：

1. 設計端的「高齡包容性」：軟體開發商應推動「包容性設計（Inclusive Design）」，不僅是放大字體，更應簡化操作路徑，減少隱喻式的 icon，並提供更直覺的語音回饋，讓「友善高齡」成為 App 設計的標配而非選配。
2. 教育端的「情感式教學」：推動數位素養教育時，應捨棄「功能導向」的教學，轉向「需求導向」。教學者應從長者感興趣及需要的議題（如：健康管理、旅遊辨識）切入，並強化「錯誤包容」的引導，減輕長者的心理負擔。
3. 社會端的「資訊代理人」：在完全跨越數位鴻溝前，社區與家庭應建立穩定的支持體系。透過「數位導師」或社區志工，擔任長輩與複雜系統間的翻譯者，確保長輩在遇到數位困境時，不會因無助而退縮回孤立的狀態。

柒、參考文獻

中文文獻

- 中高齡者及高齡者就業促進法（2019）。<https://www.mol.gov.tw/1607/1632/1640/13215/> 行政院（2023）。高齡科技產業行動計畫。
<https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/c873337a-b2f2-4f01-8a5a-d312ff940359>
 張苑芯（2025）。年長者的現在，亦是數位的時代：高齡者的數位素養培育。國家教育研究院電子報，252。
<https://teric.naer.edu.tw/wSite/PDFReader?xmlId=2067336&fileName=1738563114601&format=pdf>
 國家發展委員會（2024）。中華民國人口推估（2024 年至 2070 年）。https://www.ndc.gov.tw/nc_27_38548
 財團法人台灣網路資訊中心（2025）。2025 台灣網路報告。<https://report.twnic.tw/2025/>
 衛生福利部（2021）。高齡社會白皮書。https://www.sfaa.gov.tw/SFAA/Pages/ashx/File.ashx?FilePath=~/File/Attach/11419/File_183547.pdf

英文文獻

- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340.
<https://doi.org/10.2307/249008>
 Google. (2022). *Search what you see with Google Lens*.
<https://lens.google/>
 Norman, D. A. (2013). *The design of everyday things* (Revised and expanded ed.). Basic Books.
 Pariser, E. (2011). *The filter bubble: What the Internet is hiding from you*. Penguin Press.
 Sunstein, C. R. (2006). *Infotopia: How many minds produce knowledge*. Oxford University Press.

「淡水學」的在地實踐： 淡水社大以多元課程重塑家鄉認同

彭美琴 / 新北市淡水區鄧公國小教務主任

前言：社區大學作為「地方知識」的守護者

臺灣因為快速的都市化，「家鄉」二字對於許多人而言，簡化成了身分證上的行政區域或居住的空間。綜觀新北市淡水社區大學（以下簡稱淡水社大）開辦的課程「玩轉淡水故事書—走讀不一樣的淡水風景、故事與歷史」、「臺灣傳統寺廟彩繪研究社」、「淡水河獨木舟文化巡禮」、「文史走讀淡水趣—淡水街頭巷尾來去走走」，不約而同地都以「淡水」為主題，將整座城鎮視為一所「沒有圍牆的博物館」，落實了社區大學「解放知識、建構公民社會」的核心功能，更透過極具特色的教學法，激發淡水人對於土地的深層熱愛。

一、建構「淡水學」的知識體系：從自然到現代的立體對話

淡水社大的這四門課程成功的將淡水「地景、歷史、人文、建設」融合為一個動態的知識體系。

1. 自然地景：從「觀看」到「參與」的生態保育

認同土地的第一步是「看見」。「淡水河獨木舟文化巡禮」的課程內容涵蓋了淡水河及其周邊自然環境的觀察：

- 河川與水文的身體實踐：不同於課本上的地理，「淡水河獨木舟文化巡禮」。學員必須學習判讀潮汐變化、水流與風向。這種從水面上回望陸地的視角，讓學員真實感受到人為活動如何直接影響河流生態。
- 微觀與宏觀的地景：「文史走讀淡水趣—淡水街頭巷尾來去走走」課程探尋清法戰爭滬尾之役的古戰場遺跡。而「玩轉淡水故事書—走讀不一樣的淡水風景、故事與歷史」提到下圭柔山的台灣百合復育，則是結合將地景與歷史結合，透過地貌的轉變與消失。進行一場充滿「地方感」的課程。

2. 宗教與民俗：在香火中尋找移墾的根源

淡水的多元信仰是歷史的縮影。社大的課程深入解析了這套複雜的信仰體系：

- 漢人傳統與宮廟美學：透過走讀四大傳統寺廟（福佑宮、鄞山寺、龍山寺、清水祖師廟），學員學習的不只是宗教信仰與民間傳說，還有建築背後的移民變遷史。由同為淡水人的「人間國寶」莊武男老師親自指導的傳統寺廟彩繪課程，讓學員親手操作神獸與八寶彩繪，使抽象的傳統藝術轉化為可觸摸的技藝傳承。

- 西洋宣教的異國文化：透過馬偕博士的宣教軌跡，學員重新認識牛津學堂等歷史建物，理解淡水作為早期國際接軌窗口的特殊地位。

3. 現代建設：將「變遷」轉化為「參與」

這些課程最難能可貴之處，在於其不只傳揚淡水的古蹟與歷史，更積極面對淡水的當代發展。

- 見證新地標的誕生：在 2026 年通車的淡江大橋，課程將其視為當代建築美學與交通機能的雙重探討對象。透過參與這些現代議題，居民不再只是建設下的被動接受者，轉而成為以美學與文化視角重新定義家鄉未來的參與者。

二、推動特色的核心心法：「五感體驗」與「公民參與」

淡水社大開設的「淡水學」課程，透過參與跟體驗讓知識從大腦傳達到心靈。

1. 打破框架的「走讀教學法」

- 五感六覺的記憶建構：課程強調運用感官來記憶。走進老街餅舖聞香，或是站在滬尾之役的古戰場遺址感受當年的海風，這種「身體經驗」所產生的記憶遠比文字深刻。
- 微觀的地方知識：課程引導學員走進巷弄中的「裡淡水」，尋找如慈善家施乾等不為人知的故事，讓學員對平日習以為常的鄰里產生全新的敬意。

2. 連結「新舊居民」的社會韌性

淡水面臨新市鎮開發，人口組成快速變動。淡水學的課程鏈結新舊居民對淡水的獨特情感：

- 共創集體記憶：讓「老淡水人」的口述歷史成為課程養分，同時讓「新住民」透過走讀，在不同的時間軸上找到自己與淡水的連結。這種連結讓「居住地」轉化為「家鄉」。
- 大時空地域觀：將淡水連結至艋舺、大稻埕，讓居民理解家鄉在北台灣發展史中的重要地位，進而以家鄉為榮。

三、媒體行銷的現代轉型：將「在地知識」品牌化

在資訊碎片化的時代，淡水社大利用科技的力量推廣課程。

1. 專業社群的深度經營

社大除官網公告，還結合「講師個人品牌」與「課程專屬頁面」。像是「臺灣傳統寺廟彩繪研究社」、「旅學堂」、「吳峻毅」老師等與課程相關的臉書專頁，不僅是發布訊息與分享學員作品及心得的互動平台，還可進行相關的延伸學習。

2. 數位影音的知識擴散

透過「看社大影片學知識」，將靜態的傳統藝術（如莊武男老師的彩繪介紹）轉化為動態影音。這些內容不僅是課後複習教材，更是極佳的形象廣告。透過影音紀錄，淡水社大將抽象的「地方文化」轉化為可觀看的數位資產。

四、透過「淡水學」與公共論壇的推動：激發對鄉土的熱愛

1. **知識的解放：**讓艱澀的文史與自然知識走入民間，成為人人可近的常識，也讓「淡水人」對家鄉有更深刻的認識與情感。

2. **公民意識的喚醒：**透過「啥款才是咱愛的淡水？」公共論壇，讓居民從「愛鄉情懷」轉化為「公民行動」，共同關心地方建設與環境永續。

總結：每一位居民都是家鄉的守護者

淡水社大的成這幾門課以「淡水學」作為主軸，將自然、文化、藝術與現代建築，透過五感體驗的教學，讓淡水人重新認識熟悉的生活圈；加上媒體行銷的靈活運用，讓在地知識跨越實體教室的限制。這些努力成功激發了淡水人對鄉土的深層熱愛，讓「淡水人」的身分，成為具備深度、廣度與溫度的光榮印記。

從數位移民到 AI 領航： 我在社區大學的終身教與學之旅

黃秉勝 / 新北市永和區頂溪國小 輔導主任

在社區大學的講台上，我常覺得自己不僅是一名傳授資訊技術的老師，更是一位陪伴學員在「終身學習」長征中的領航員。從民國 97 年在社大開出的第一門文書處理課，到如今 AI 浪潮下的課程，這十七年的教學歲月，正是台灣推動終身教育從「資訊平權」走向「智慧生活」的縮影。

終身教育的初心：打破數位鴻溝的恐懼

終身教育（Lifelong Education）的核心價值在於為社會中的每一份子提供持續學習的機會與資源。回首早期在社大開設的課程，以桌上型電腦操作為主，多以「E 把單」、「E 碰就上手」及「優遊網路世界」為名。那是一個電腦剛普及、網路正要進入生活的時代。對於許多年長學員而言，鍵盤與滑鼠就像神祕的密碼，充滿了對損壞器材的恐懼。

我始終記得那些「電腦基礎班」的學員，他們臉上透露出既渴望跟上時代，又害怕出錯的神情。當時我的教學理念很單純：教育不應是菁英的專美，而是要讓每個人都能「上手」。透過深入淺出的講解與實機操作，我看見學員們從僵硬的手指到能靈活操作視窗、網路與文書軟體，那種從「數位移民」轉化為「數位公民」的成就感，正是終身教育最動人的實踐。

行動科技的演進：學習是生活與聯繫的橋樑

隨著科技的迭代，終身學習的範疇也隨之擴張。102 年至 104 年間，我觀察到生活形態的改變，教學重點轉向智慧型手機、平板應用，因為直覺式的手動操作讓銀髮族更易於上手與友善。

103 年在受《遠見雜誌》採訪時，我曾分享銀髮族之所以快速成為「低頭族」，很大一部分動機是為了「溝通」。當身邊的人都在滑手機，自己卻不會時，會產生一種與社會脫節的落伍感。更重要的是，許多長輩是為了跟下一代溝通而學習。當時看見許多學員最想學的就是 LINE 和臉書，為的是能把拍到的照片、視訊傳給親友。

在課堂上，曾有年近 80 歲的老先生讓我印象深刻，他永遠坐在第一排，預習功課、勇於發問。對這些學員來說，掌握行動裝置意味著重新獲得與遠方子女聯繫的能力，也意味著能獨立安排生活、優遊於網路世界。這正是終身學習所強調的「主動性」與「生活化」——學習不應侷限於教室，而應延伸至社交生活之中。

AI 時代的跨域實踐：終身學習的新高度

時至今日，我們跨入了 AI 生活應用的元年，我在社大也同步開啟了 AI 課程。這一次，學習的對象不再只是退休族群，更多了在職場中尋求突破的專業人士。

以學員阿萍為例，她在醫院擔任護理長，行政工作極其繁忙，且對 AI 科技完全陌生。她報名課程的初衷，正是終身學習精神的最高體現——為了拓展視野並探索新科技如何造福護理工作與日常生活。

透過課堂上的實機引導，阿萍從對 AI 的陌生與遙遠感，轉化為對介面操作的漸漸熟悉。她感言，這門課程不僅補足了知識空白，更重要的是能直接應用於她的護理專業領域。有一次經由使用 AI 平台製作精美的活動海報，不僅獲得長官的賞識，增加自我成就感，也顯著提升了工作效率。阿萍的故事告訴我們，終身學習不再只是興趣的培養，更是維繫職場競爭力與優化社會服務品質的關鍵。

教與學的共融：社大作為學習型社區的核心

在社大任教多年，我深刻體會到「教學相長」的意義。身為老師，我必須不斷更新自己的知識儲備，從 97 年的電腦基礎、文書處理、網路應用到如今的生成式 AI，我的備課過程本身就是一場不間斷的終身學習。

社區大學不僅僅是一個學習場所，它更像是一個「學習型社區」。學員們來自各行各業，帶著不同的生活背景與需求來到課堂。我們在課堂中討論網路生活、探索 AI 應用，這些互動交織成一張綿密的知識網。在課程中，我不只是給予者，學員們對生活的熱忱、對未知的需求、對應用的疑惑，也時常回饋給我無限的能量與知識啟發。

結語：讓學習成為一輩子的風景

回首這十幾年在社大的教與學，發現電腦科技技術在變、工具在變，但學員們那份求知若渴的精神始終未變。終身教育的藍圖，是由每一位勇於跨出舒適圈的學員，與我們這些熱愛教學的老師共同繪製的。

我相信，只要保有好奇心，學習就不會有終點；而當科技與人性的溫度交會，終身學習將不再是一句口號，而是每個人生命中最精彩的風景。

AI 賦能親子共學 ~ 打造幸福的終身學習開端

葉芳慈 / 新北市石碇區雲海國小學輔主任

轉化偏鄉限制為教育優勢：在「類森林小學」續寫學習篇章

我任職的偏遠小學，是家長口耳相傳的「類森林小學」。雖然地處偏遠，卻吸引了九成來自市區的孩子，不少學生每日清晨 6:40 便搭上交通車，跨越山路一小時前來求學。我們深知學校不僅是孩子的堡壘，更肩負著「終身學習」的使命。因此，我們與里長攜手，活化廢棄分校轉型為社區學習中心，並在週末辦理親子活動，讓偏鄉校園成為教育的活水。

一、空間活化：科技與人文交織的社區樂齡中心

- 1. 文化傳承與環保共融：**我們將分校轉化為小型展覽館，布展翡翠水庫歷史、社區發展簡介，以及食蛇龜與柴棺龜等特有生物介紹。除了靜態展示，我們更嘗試引導參訪者運用簡單的數位工具或手機進行生態檢索，讓參訪者在靜謐山間享受文化、環保與數位學習的洗禮。
- 2. 跨代共學的溫馨風景：**引進政治大學等校園資源，利用暑假舉辦「共廚共樂」活動。透過烹飪與美食分享，讓大學生與在地長輩在互動中消弭代溝，實現青銀共學。
- 3. 心靈寄託的樂齡園地：**針對長輩興趣開設歌唱、運動與書法班。我們不強求學習成果，只願為長輩提供一個安心學習、寄託心靈的社交空間。

二、假日賦能 / AI 教養與探險活動的「做中學」實踐：為了平衡九成市區家長與一成在地家長的需求，我們利用假日舉辦「親子工作假期」。我們深知科技必須回歸人性，因此透過與新北市家庭教育中心及民間專業師資合作，將教養講座與動態體驗深度結合：

- 1. AI 作為共學助手的戶外探險：**113 至 114 年間，我們結合校園滑降、定向越野等探險活動。在定向越野的關卡中，我們不僅融入生態觀察，更設計讓親子共同探討如何運用 AI 工具（如影像辨識植物、搜尋生態知識）來解決問題的環節。這不僅是體能的考驗，更是科技應用的實踐。家長與孩子在走繩挑戰與闖關中練習默契，科技在此不再是疏離的螢幕，而是促進親子互動、共同探索自然的鷹架。
- 2. 聚焦人本的 AI 教養講座：**辦理「AI 時代的家庭教養與學習」講座，引導家長認知：在 AI 能快速給出答案的時代，培養孩子的社會情緒力、韌性與提問能力更為重要。我們探討如何善用 AI 作為孩子的「數位學伴」，同時在自然的懷抱中建立深厚的親子情感連結，有效防範數位沉迷。

3. 跨領域的知性對話：我們與齊柏林基金會合作影像美學，與家長協會攜手推動電影欣賞，甚至邀請台大學生與家長交流學習歷程。這些多元活動讓家長在忙碌之餘，能獲取專業教養知識，並在同儕家長間建立支持系統，共同面對 AI 時代的教養焦慮。

偏鄉地理雖有限制，但只要轉念，限制即是優勢。我們在廢棄校舍中重啟學習契機，透過適當的科技思維導入，不僅擴大了學習的視野，更緊扣「以人為本」的核心價值。看著大人與小孩在山林間共學、共創、共成長，便是 AI 時代下，教育最美的模樣。



假日在學校舉辦校園親子定向越野，寓教於樂。



新北市家庭教育中心專業師資，辦理過「AI 時代的家庭教養與學習」講座



家長與孩子利用假日到學校，參與「認識台灣珍貴漏網影片欣賞與親子一起畫出台灣之美」



分校即是社區學習與文化交流中心，讓社區民眾及學校師生有終身學習的地方。

攜手 AI 共創家庭共學新篇章 - 以白雲國小家長工作坊為例

陳育正 / 新北市汐止區白雲國小輔導主任

隨著人工智慧（Artificial Intelligence）技術的快速開發，不僅各領域競相應用，教育場域也正面臨典範轉移的新挑戰。本文以新北市白雲國小家長會之「AI 賦能工作坊」為實踐場域，說明如何將 AI 技術轉化為家庭終身學習的助力。透過介紹 Gemini、Nano Banana 及 Canvas 等工具的實務應用，本文闡述家長如何從技術的旁觀者轉變為與孩子共學的引導者，並在確保資訊安全與數位倫理的前提下，協助家長讓 AI 工具回歸以人為本的教育本質，共同實踐終身學習的願景。

一、前言

自 OpenAI 於 2022 年推出 ChatGPT 以來，生成式 AI 不僅顛覆了傳統知識傳遞的路徑與模式，在教育現場更深刻影響了親師生的角色互動。正如柏拉圖《理想國》中的洞穴寓言所示，教育過程需要克服痛苦的認知轉換，在現今社會中，新科技也往往帶來認知的衝擊與重塑。當生成式 AI 作為新科技，正如同帶領我們走出洞穴的陽光，雖然刺眼且令人不安，卻能讓我們看見更真實的世界（吳雅芬，2024）。另一方面，面對這股浪潮，家長則普遍存在「錯失恐懼」（FOMO）或技術焦慮，需要透過終身學習的多元管道，以迎向新世代的潮流。

許惠美（2024）認為教育的核心價值在於「倍力與解放」，教育應協助提升效能（倍力），並促進創新與潛能發揮（解放）。若能善用生成式 AI，不僅能提升學習效能，更能將人類從繁瑣事務中解放出來，專注於更有價值的情感交流與創造力培養。基於教育現場實況，新北市白雲國小針對家長的需求規劃「AI 賦能工作坊」，分享如何透過引導式學習與實作，協助家長建立正確的 AI 素養，打造以人為本的終身學習環境，並從家長會開始賦能培力，進而推廣工作坊的成效與影響力。

二、AI 素養：建立正確的認知框架

許多家長對 AI 的恐懼源於不了解，因此工作坊的首要之務在於建立 AI 素養。劉子彰（2025）指出 AI 技術的運作原理並非單純複製，而是利用深度學習模型，建立內部潛變量空間，再根據輸入進行創造。這意味著 AI 產出的內容雖然高度擬人化，但本質上是基於機率的預測，最終可能產生「AI 幻覺」的謬誤。

為了避免謬誤，在工作坊中，我們強調家長需具備批判性思考能力，並且引導家

長了解面對 AI 工具時，我們應該秉持終身學習的精神，學習正確的應用方法，我們需要的不是全盤接受，而是從「知識傳授者」轉型為「學習設計師與輔導者」的思維，同時引導孩子查核資訊的正確性，理解 AI 是強大的助手，而非標準答案的提供者（吳雅芬，2024）。

三、Gemini 的多元應用：創意與知識的共舞

在實作環節，我們選用 Google Gemini 作為主要工具，展示其在不同面向的應用潛力，落實「自主學習」（SRL）精神，即透過目標設定、策略選擇與資源調節來促進學習（劉子彰，2025）：

- 1. Storybook 的創意應用（Gem）：**許惠美（2024）認為 AI 工具能顯著提升備課與創作的效率，讓使用者能快速設計問題與活動想法。在工作坊中，我們透過 Gemini 的 Storybook 功能，引導家長學習以簡單的關鍵字或情境，利用 AI 協助生成圖文並茂的故事。這不僅激發了家長的想像力，更提供了一個親子共創故事的平台，增進親子互動的新動能。
- 2. 引導式學習（餵養素材）：**我們示範如何將特定素材「餵」給 Gemini，讓它扮演家教角色進行教學。我們讓家長體驗透過精準的提示詞（Prompt），AI 能將艱澀的知識轉化為淺顯易懂的語言，結合「引導式學習」功能，一步步以「提問、思考、回饋」的循環，引導使用者完成學習。在 AI 工具的協助下，我們可以透過這種「人機協作」的模式實現個性化教學與學習適性化（吳雅芬，2024），進而創造終身學習的新樣貌。
- 3. Nano Banan（多模態的藝術創作）：**為了增加趣味性與互動性，工作坊也設計了「Nano Banana」課程。家長利用 Chromebook 自拍，再以 Nano Banana 根據照片生成漫畫風格的個人化頭像，最後製成獨一無二的新年賀卡。此活動展示了生成式 AI 在圖像生成方面的能力，讓家長深刻體驗生成式 AI 能針對複雜的提示詞生成新內容，包括文本與影像（王紹蓉，2023），並感受 AI 創作的樂趣與即時回饋。

四、Canvas 與互動式協作：生活中的智慧助手

繁忙的現代生活中，人類大腦的認知負荷愈來愈重。然而，隨著科技發展，我們早已習慣利用科技的「交換記憶」（Transactive Memory）機制，例如：導航 App、手機通訊錄、雲端硬碟……，協助我們解決問題與處理鎖事，且在生活中的佔比日益加大（顏榮泉，2024）。

在工作坊課程中，我們介紹了 Canvas 工具，並提出「清冰箱神器」的概念：「家長無需從零開始設計食譜，只需輸入冰箱剩餘食材，AI 即可生成創意料理建議」。

這裡的核心理念是「有現成的，就不要花時間去製作」，家長可將重點放在客製化的小靈感上，讓生成式 AI 將人類從重複性勞動中釋放，專注於生活品質的提升與家庭關係的經營（許惠美，2024）。

五、安全守護：有條件的自由探索

在擁抱科技的同時，安全始終是最高指導原則。當我們享受 AI 帶來的便利時，仍須注意過度依賴 AI 可能帶來隱私安全風險（陳啟東，2025），尤其孩子在使用 AI 時，更需特別注意不當或虛假的內容（許惠美，2024）。

因此，在工作坊的最後，我們特別提醒家長：「陪伴孩子使用 AI 並引導使用教育帳號登入」。教育帳號通常配置了較嚴格的資安防護與內容過濾機制，能確保孩子在一個受限制且安全的環境中進行探索與學習，避免接觸到不適合年齡的資訊，落實科技使用的風險管理。

六、結論：邁向公正轉型的終身學習

白雲國小的這場工作坊不僅是一次技術的展示，更是一場關於「人」的價值反思。透過 AI 工具，家長得以從繁瑣的事務中抽身，並透過引導式學習與孩子共學、共好，進而成為一位終身學習者。

未來的終身學習，將是人機協作的時代。我們可以透過「公正轉型」（Just Transition）的概念，以完善的教育政策與支持配套，協助教育者（包含家長）順利融入 AI 轉型（吳雅芬，2024）。當家長具備了 AI 素養，就能在家庭中營造出支持性的學習氛圍，讓科技不再是冰冷陌生的演算法，而是溫暖人心的力量。期許透過這樣的推廣，讓每個家庭都能在 AI 浪潮中穩健前行，共創智慧與溫情並存的未來。

參考文獻：

- 王紹蓉 (2023)。生成式 AI 的傳播研究趨勢與展望。《臺灣傳播學刊》，44，95-102。
- 吳雅芬 (2024)。生成式 AI 下教師角色的重塑與挑戰。《教育脈動電子期刊》，21，13-21。
- 陳啟東 (2025)。生成式 AI 對大學生自主學習之挑戰與因應。《臺灣教育評論月刊》，14(5)，61-70。
- 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。
- 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)，09-15。
- 顏榮泉 (2024)。從認知處理觀點評論生成式 AI 對學習的影響。《臺灣教育評論月刊》，13(3)，144-153。

「終身學習期刊」第 33 期徵稿啟事

一、徵稿單元：

本期主題為：「終身學習與社會情緒學習」，邀稿單元及字數如下列，歡迎踴躍投稿。

- (一)「焦點探索」單元：面對 AI 科技發展、社會快速變遷與多元學習需求，終身學習已不僅是知識與技能的累積，更需要兼具情緒素養、人際連結與生命適應能力的全人學習取向。」聚焦於終身學習與 SEL 之交互整合，探討如何將社會情緒能力融入不同生命階段與學習場域，包含成人教育、樂齡學習、社區學習與職涯發展等面向，建構以人為本、支持幸福與永續成長的終身學習生態系統，每則字數 1 萬字以內。
- (二)「學術研究」單元：探討與終身學習有關之專題研究，每則字數 5 千字以內。
- (三)「經驗分享」單元：發表參與終身學習有關之經驗分享，每則字數 1~2 千字以內。
- (四)「終教園地」單元：以「補校」、「成人教育專班」、「樂齡學習中心」、「社區學習中心」、「社區大學」之推動特色、媒體行銷、教學省思或學員學習心得為主，每則字數 1~2 千字以內。

二、投稿原則：

- (一)「焦點探索」與「學術研究」兩單元需包含中英文摘要各 300 字以內、中英文關鍵詞以 5 個為限、參考文獻、附錄、圖表等；參考文獻請依 APA 第七版格式撰寫。
- (二)來稿請寄電子檔(.docx)，如有相片需附照片或相關圖片電子檔（照片 3M 畫素以上），並請另附投稿者資料表（附件一）註明姓名、身分證字號、服務單位、職稱、聯絡電話、聯絡地址、電子信箱。
- (三)經本刊收錄之文章，作者須同意授權本刊得再授權國家圖書館或其他資料庫進行重製、透過網路提供服務、授權用戶下載、列印、瀏覽等行為。
- (四)投稿方式：稿件電子檔請寄至 snowchopin@gmail.com 電子郵件信箱。
 - 1. 聯絡人：王潔雯校長，電話：(02) 2621-2758 轉 10
 - 2. 聯絡地址：251024 新北市淡水區真理街 10 號 淡水國中
- (五)截稿日期：115 年 10 月 16 日。

三、審稿原則：包括初審、外審兩個階段。

- (一)初審：本刊就來稿作初步形式篩選，確認是否符合本刊徵稿所公告之投稿原則。
- (二)複審：本刊聘請兩位相關領域之專業學者匿名審查，經審查或建議修改通過之文章始得刊登；本刊對來稿有刪改權，稿件恕不退還，請作者自行保留原稿。

四、本期刊以電子書出刊，請作者自行到新北市社會教育資源網下載。

(<https://lil.ntpc.edu.tw/Module/Work/Index.php?BID=13&CMID=53#LeftMenu>)

附件一

投稿者資料表			
服務單位	職稱	姓名	聯絡地址
身分證字號	聯絡電話		電子信箱
	(o) 手機		
投稿單元	☐ 焦點探索 ☐ 學術研究 ☐ 經驗分享 ☐ 終教園地		
投稿單元	☐ 焦點探索 ☐ 學術研究 ☐ 經驗分享 ☐ 終教園地		
投稿篇名			

終身學習期刊

The Journal of Lifelong Learning

主題➤AI入鏈的終身學習生態系

*Transforming the Lifelong Learning
Ecosystem: An AI-Driven Value Chain*

發行人 新北市政府教育局

主編學校 新北市淡水國民中學

本期指導教授 謝馥蔓

編輯小組 王潔雯、李昀龍、顏顯權

執行編輯 郭秀翎、翁素敏

校對 謝靖緹、孫德仁

內文圖文 新北市終身學習輔導團及各投稿作者

地址 新北市淡水區真理街 10 號

美編設計 睿澄視覺設計

出版日期 115 年 7 月