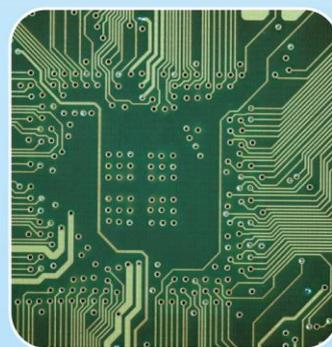
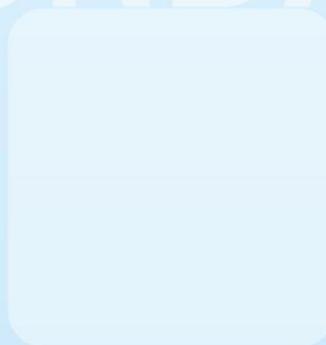


財團
法人

中技社

AI 在服務領域應用

CTCI FOUNDATION



財團法人中技社(CTCI Foundation)創立於 1959 年 10 月 12 日，以「引進科技新知，培育科技人才，協助國內外經濟建設及增進我國生產事業之生產能力」為宗旨。初期著力於石化廠之設計與監造，1979 年將工程業務分拆轉投資成立中鼎工程後，業務轉型朝向裨益產業發展之觸媒研究、污染防治與清潔生產、節能、及環保技術服務與專業諮詢。2006 年本社因應社會環境變遷的需求，在環境與能源業務方面再次轉型為智庫的型態，藉由專題研究、研討會、論壇、座談會等，以及發行相關推廣刊物與科技新知叢書，朝知識創新服務的里程碑邁進，建構資訊交流與政策研議的平台；協助公共政策之規劃研擬，間接促成產業之升級，達成環保節能與經濟繁榮兼籌並顧之目標。

本著創社初衷，為求對我們所處的環境能有更多的貢獻，本社就國內前瞻性與急迫性的能源、環境、產業、科技、社會及經濟等不同議題，邀集國內外專家進行全面的研究探討，為廣為周知，特將各議題研究成果發行專題報告，提供產官學研各界參考。

本專題報告係依本社於 2024 年 3 月 27 日舉辦之「AI 在服務領域應用」研討會之專家演講內容撰寫而成，研討會由中研院陳力俊院士擔任總召集人，邀請清華大學林福仁教授協助策劃，並邀國立清華大學王道維副主任、國立東華大學朱景鵬副校長、國立台灣大學張佑宗教授、關渡醫院陳亮恭院長、中國信託商業銀行王俊權資深副總經理，以及商業研究院范慧宜所長等 6 位產學專家共同參與，從負責任 AI 具備要素、資料治理機制、彰顯多元溝通價值、庶人 AI 素養，以及服務生態系統促進等面向進行專題演講，極具參考價值，會後由本社將成果彙集成冊並編輯發行。研討會當天之簡報及相關資料請參見本社網站。

發行人：潘文炎

主編：陳綠蔚、陳力俊

作者：陳力俊、林福仁、王道維、朱景鵬、張佑宗、陳亮恭、王俊權、范慧宜
(依報告順序)

執行編輯：王鈺鎔、許湘琴、呂雨龍

發行單位：財團法人中技社

地址 / 106 臺北市敦化南路二段 97 號 8 樓

電話 / 886-2-2704-9805

傳真 / 886-2-2705-5044

網址 / www.ctci.org.tw

本社專題報告內容已同步發行於網站中，歡迎下載參考

發行日期：中華民國 113 年 7 月

ISBN：978-626-98214-9-5

序

近年來人工智慧已成為最受世人關注的科技領域，在各類領域的應用也愈加廣泛。例如 Chat-GPT 自 2022 年底問世以來，已在短短的時間當中，吸引了所有人的目光，產生了巨大的影響，加速了各行各業邁向數位轉型的進程。人工智慧融入各行各業，引領向前躍進，已經成為一大趨勢，對於服務領域的應用更是日新月異，帶來了無限的可能性和挑戰。

相較於其他產業，AI 在服務領域應用更具有翻轉性的潛力，除了能顯著提升互動效率和客戶體驗、利用數據驅動決策、自動化處理繁瑣任務、快速適應市場變化外，服務業的高互動性和客戶體驗需求，更使得 AI 的自然語言處理、機器學習和自動化優勢得以充分發揮，從而大幅提升運營效率和競爭力，實現低成本高收益的效果。

台灣服務業占國內生產毛額(GDP)約六成，僱用員工比率達六成，在我國經濟發展和就業穩定中扮演著重要角色。如何讓台灣的服務業轉型提升，創新的 AI 科技輔助是一大契機。

本社秉持著「引進科技新知，培育科技人才，協助國內外經濟建設及增進我國生產事業之生產能力」的創社宗旨，自 2018 年起即開始關注 AI 這個議題，並在陳力俊院士的引導下，做了很多關於 AI 的研討，主題從 AI 對宏觀的政經影響與微觀的個人日常生活，再到上位的倫理治理面向與實務面的跨領域應用。並從 2021 年起，以「AI 為善」為目標，逐年聚焦教育、製造、服務等不同領域，邀請相關專家共同研討，2022、2023 年完成 AI 在教育與製造領域之研討，並以舉辦研討會與出版專題報告作成果展現。

而 AI 在服務領域之研討，是 2023 年在中研院陳力俊院士與清華大學林福仁教授協助下，先藉由生活服務、專業服務，公共服務等三場系列座談會的舉辦，共邀集 22 位服務應用、科技與社科專家共同研討，篩選出關鍵主題。進一步邀請 6 位實務經驗豐富之專家，從負責任 AI 具備要素、資料治理機制、彰顯多元溝通價值、庶人 AI 素養，以及服務生態系統促進等面向做深入論述，並匯聚這些研究成果，於今(2024)年 3 月 27 日舉辦《AI 在服務領域應用》研討會，與各界賢達分

享心得與成果。此研討會是以實體與視訊同步進行，超過 500 位報名，共有 176 位來賓實體與會，視訊會議最高峰有 155 位同時上線，先後有 210 位視訊參與，其中半數以上來自於產業領域人士，其次是學術界。後續由本社將重要論述彙集成冊出版，供各界人士參閱，望收引玉之效。

此研討會能圓滿完成，專題報告能順利出版，要特別感謝陳力俊院士的召集與統籌，林福仁教授的大力策劃，以及所有主講人，包含國立清華大學王道維副主任、國立東華大學朱景鵬副校長、國立台灣大學張佑宗教授、關渡醫院陳亮恭院長、中國信託商業銀行王俊權資深副總經理，以及商業研究院范慧宜所長，專業的分享與諸多的協助，讓一切順利完成，在此一併致上十二萬分謝意。

財團法人中技社 董事長
潘文炎
2024 年 7 月

目錄

序.....	I
目錄.....	III
圖目錄.....	V
執行摘要.....	1
第一章緒言.....	5
第二章人本 AI 創新服務系統的機​​會和挑戰.....	13
一、服務系統創新之道.....	13
二、服務系統創新的路障.....	15
三、AI：服務系統創新的跨欄者.....	16
四、「人本 AI」成為服務系統創新的行動者.....	16
五、「人本 AI」參與的服務系統新風貌.....	18
六、人與 AI 協​​作共創服務生態系統的機​​會與挑戰.....	21
七、結語.....	23
參考文獻.....	24
第三章從 AI 公共化來看政府、學界與民眾的角色.....	25
一、背景：過去三次工業革命的物理學基礎.....	25
二、AI 帶來的第四次工業革命的關鍵差異.....	26
三、AI 在應用上為代理人(Agent)的定位.....	28
四、AI 公共化的核心問題：它代理了誰？.....	29
五、AI 公共化的內涵與運作方式.....	30
六、兩種 AI 的公共化應用.....	32
七、AI 公共化過程的幾個階段.....	33
八、結語.....	36
第四章公共服務生態系統與公部門數位轉型.....	39
一、什麼是公共服務生態？.....	40
二、公共服務生態系統(PSE)與服務價值創造.....	42
三、公共服務邏輯與公共價值創造.....	44
四、人工智慧與公共服務.....	45
五、數位政府與公共服務生態系統：歐盟經驗與臺灣實踐.....	46
六、結語.....	50

第五章人工智慧(AI)技術發展的社會成本及因應之道：以台灣民眾對個資保護的認知與歐美國家個資保護法最新發展為例	53
一、前言	54
二、台灣民眾對個資保護的認知與行動	56
三、歐盟國家對個資保障的發展	63
四、美國對個資保障的發展	66
五、結論：未來立法建議	70
參考文獻	72
第六章健康長壽之人工智慧創新發展	75
一、從醫療核心到新興科技的應用	75
二、逐步邁向智慧醫院的關渡醫院	76
三、以資料驅動的醫療	77
四、AI 在醫療診斷的應用	79
五、AI 在健康照護的助益	81
六、社交機器人的應用	83
七、以大健康為目標的生態系統	84
八、結語	85
參考資料	86
第七章金融服務生態系統的促進	87
一、前言	87
二、產業 AI 化-金融業經營典範轉移	88
三、小國大戰略-有限資源價值最大化	95
四、結語	99
第八章智慧升級：AI 在台灣民生產業的創新與挑戰	101
一、前言	101
二、文獻分析	102
三、AI 於民生服務應用之產業鏈分析	103
四、AI 於民生服務產業應用現況分析	104
五、國內外民生產業 AI 的應用與發展	105
六、民生產業 AI 應用之技術發展趨勢	106
七、AI 於民生服務產業應用案例分析	107
八、台商如何透過 AI 轉型升級	114
九、結論	115
第九章結論與建議	119

圖目錄

圖 2.1 社會創新轉型模型 (Xing, Ness, & Lin, 2013)	15
圖 2.2 AI 作為智慧代理人的基本架構	17
圖 2.3 個人(human actor)擁有其專屬的 serviceba 所形成的服務系統.....	17
圖 2.4 自然人和智慧代理人之間的溝通	18
圖 3.1 從功能面來看的通用型人工智慧(AGI)，是連接人類思想、情感與行動的代理人。	28
圖 3.2 AI 技術落地發展的三大領域與其背景環境。	30
圖 3.3 AI 公共化(左下的區塊)可打破原來社會規範(上方區塊)與產業發展(右下方區塊)對立的局面，轉動產業發展與社會關懷的良性循環，創造各方多贏局面，帶來更大的社會共善(圖片來自註[13])。	32
圖 4.1 PSE 的湧現論(創新發想)(emergence)框架	41
圖 4.2 公共服務生態系統	43
圖 4.3 智慧政府 2.0 策略三：建立需求導向之資料分析決策模式	50
圖 5.1 個人基本資料與網路安全的重要性	57
圖 5.2 個人基本資料與網路安全的重要性	58
圖 5.3 安全上網行為	59
圖 5.4 上網時資料受到竊取	60
圖 5.5 ChatGPT 熟悉的程度.....	60
圖 5.6 使用 ChatGPT 的目的.....	61
圖 5.7 未來使用 ChatGPT 的狀況.....	61
圖 5.8 使用 ChatGPT 的目的.....	62
圖 5.9 使用 ChatGPT 的風險.....	62
圖 5.10 美國各州限制與開放抖音的分布(2023 年).....	69
圖 6.1 從暫時性腦缺血開始的分層疾病三元集群	81
圖 6.2 互動式社交機器人-Zenbo Junior	84
圖 7.1 關鍵科技持續推動著金融服務生態系統的迭代	88
圖 7.2 AI 創新驅動新商業模式發展	90
圖 7.3 汽車業的變革對金融業的啟發	92
圖 7.4 智慧金融進程	94
圖 7.5 策略就是選擇的藝術	95
圖 7.6 傳統金融 VS 科技金融	96
圖 7.7 不同科技達到 1 億用戶量的時間	97
圖 8.1 數位轉型：價值鏈中的數位能力構建	115

表目錄

表 4.1 紐西蘭 PSE 數位轉型元素	42
表 4.2 公共價值 PSE 層次	45
表 4.3 歐盟在 PS 的 AI 應用路徑	47
表 4.4 歐盟 2030 數位轉型公共服務具體指標(COM, 2021).....	48
表 5.1 GDPR 與美國各州隱私法的比較	68
表 7.1 統整 McKinsey、Economist 及天下雜誌 2020-2022 之資料.....	90

執行摘要

一、問題及目標

依據經濟部發表的《2023 商業服務業年鑑》，2022 年製造業與服務業所創造的國內生產毛額(GDP)分別突破新臺幣 7 兆元及 13 兆元，分別占全國 GDP 的 34.17%及 60.85%，服務業是製造業近 2 倍之多，且占總就業人數近 60%，提供了大部分的就業機會。這些數據顯示，服務業是台灣社會穩定的重要支柱。但台灣的內需市場有限，在擴展市場和提高規模經濟效益方面，較難與一些人口和市場規模更大的國家相比，且多以中小企業為主，難以進行大規模的技術升級和創新，加以缺乏具有國際影響力的大型跨國服務業企業，在一定程度上限制了台灣服務業在全球市場的競爭力和品牌影響力。但 ChatGPT 的問世，為服務業帶來無限契機。如何藉由 AI 科技的輔助，為台灣服務業突破先天限制，啟動轉型成長動能，創造更高的服務價值與競爭力，是值得探討與努力的方向。

本社於 2023 年度開始針對「AI 在服務領域應用」議題進行研討，召開多場系列座談會，綜整餐旅生活服務、醫療金融專業服務，以及公共服務領域產官學研專家，以及社科等多位專家學者意見，篩選出關鍵議題進一步探討，並於 2024 年舉辦研討會分享成果，希望藉由勾勒出 AI 對於服務領域各種的價值創造，逐步形成不同服務生態系統的發展契機，且期待善用 AI 的科技力，讓台灣的各型態服務創造更高的價值；而透過促進 AI 對於服務領域的貢獻，更可進一步提升人們生活水平，同時往良善方向前進，達到 AI 為善的利益共享目標。

二、研究範圍及內容

本專題報告以負責任 AI 具備要素、資料治理機制、彰顯多元溝通價值、庶人 AI 素養，以及服務生態系統促進等關鍵議題為範疇，共分成九個章節，除首章的緒論與末章的結論與建議外，第二章以宏觀的角度，說明現階段人工智慧和未來發展的趨勢，探討對於服務系統發展的影響；第三章則倡議 AI 公共化的推展，除敘明其內涵與運作方式，更提出推行策略建議；第四章則闡述在新公共管理思維下，大有為政府時代已轉變為服務型的政府，在日益變遷的治理環境下，結合 AI 的工作技能與人才已刻不容緩，同時對公共服務導入 AI 應用提出建議；第五章則以實際對台灣民眾提出個資保護認知問卷調查的成果進行分析，同時解析歐美國家個資保護法規最新發展，最後提出數項建議供政府相關立法參考。

接下來的第六章、第七章、第八章這三個章節，則分別聚焦在醫療、金融與與民生服務產業，梳理 AI 對這些服務領域的各種價值創造，以及形塑服務生態系統的潛在機會和挑戰，同時對 AI 在相關服務領域應用提出建議。

三、研究結論

台灣位居全球價值鏈的一環，除了在經濟上持續站穩全球供應鏈的要角外，更應該從社會永續發展的目標出發，藉由 AI 科技融入服務的歷程中，在服務領域提供更好的食衣住行育樂等生活滿足，並以人為本，與 AI 共創服務價值。而 AI 科技有一個功能是過往習知科技未具有的，就是快速的整合能力，這可以促進多元社會的價值溝通，所以藉由 AI 公共化，促進政府與整體社會的積極參與，才能創造更大的社會利益，讓 AI 往良善方向發展。而政府是最大的服務業，更掌握了民眾各類型的數據，如這些數據善加利用，將可創造難以想像的大效益，所以更應加速 AI 在政府公部門之應用，但現階段仍面臨一些風險與障礙，需要透過更廣泛的溝通與討論，才能趨利避害。

另透過問卷調查，發現臺灣社群媒體的滲透率非常高，雖相當重視網路安全，但卻不知該如何加強自己的網路安全，需要更多的上網安全教育或宣導，讓人們知道有更多的手段可以保護自己的重要個資，同時對於上網時資料被盜竊，或遭不當利用普遍感到憂心。除了依賴政府教育民眾外，政府如何建立良好的個資保護法治基礎也很重要。

透過 AI 的應用，未來醫院的運作將類似機場的塔台，藉由遠端偵測、疾病診斷智能、雲端平台等技術輔助，有效掌控社區內病患的病情變化，並藉由人工智慧的創新發展提供精準健康平台，達成全民健康長壽的目標。未來的數位金融，可突破裝置的限制，將金融服務融入客戶生活，用任意型態向客戶提供隨身管家服務的任型金融，從單純的金融交易，到日常生活中的互動、陪伴、記憶、推薦等服務，成為客戶專屬的超級個人化金融+生活助理，進而打造金融服務生態系統。而透過 AI 導入民生服務業，將使過去依賴人力的服務模式，逐步轉變為數據及技術雙驅動，提供更快速、更方便的服務，並為民眾帶來更優質的生活體驗。但在導入 AI 應用過程中，也同時帶來員工培訓、就業轉型、隱私保護、數據安全措施和倫理道德等挑戰，都需透過多方合作與參與，逐步形塑共識一一克服。

四、改善對策及建言

綜整一系列座談會與研討會中，產官學研專家的論述，彙整提出下列觀點與建議：

(一) 促進人本 AI 的服務系統發展

人本 AI 的發展旨在促進人的自我效能和創造力，並能維繫人類社會的倫理關係和促進人的社會參與。當人本 AI 發展越成熟，社會的服務生態系統的創新，應該越能促進人類的永續發展。這是人們對於人本 AI 參與服務生態系統的期

待，也是 AI 技術發展、法規調變、創新應用的努力方向。從服務主導邏輯的思維：以人為本的服務價值共創，應以人類永續發展為目標，作為人與 AI 協作服務平台的發展的方向。其中，人作為服務系統行動者的自主和能動性，需要能協同智慧代理人創新和演化服務生態系統。因此，身為人類的我們，應該積極發揮個人、群體的能動性，參與人本 AI 服務系統的發展，引導人本 AI 參與的服務系統成為為人所有、為人所用、為人所享的服務生態系統，才能讓台灣各型態服務創造更高的價值，同時往良善方向前進。

(二) 積極推動 AI 公共化

在 AI 資本化浪潮已席捲而來的當下，若現在不積極將公共資源妥善導入 AI 發展，讓更多學者有機會參與數位資料處理，恐怕無法平衡 AI 資本化對於社會的衝擊。相反地，若 AI 公共化能積極的推動，真正發揮溝通協調不同族群意見的功能，有效減少社會各族群間的隔閡與紛爭，促進社會共識的形成，AI 也將化身為造福人群的公共財。在此格局下，政府的 AI 治理也將更精準到位，企業所需的 AI 人才自當源源不絕，也將研發經費與人才適當的保留於學術界，創造比較平衡的未來社會。期盼透過全民共同的努力，讓 AI 公共化落實成未來世代繼續健康發展的土壤。

(三) 台灣修訂個資保護相關法令建議

1. 在指引先行的模式下，台灣科技業與美國產業互動密切，更需注意美國立法動向。
2. 我國採取政策型立法，先設立整體政策之主軸，並將可能涉及之相關議題一一列出，再參採美國部門式的分散立法，由對接產業端的各部會安排優先順序，並訂定立法計畫與執行期程，較能即時因應科技與產業環境的變遷。
3. 先從特定產業類別開始建構法制，如健康醫療、消費者保護等領域，來規範人工智慧與資料應用的開放及管制。
4. 未來我國有意實施人工智慧之沙盒實驗，勢必將跨產業及涉及個資，除參考《金融科技發展與創新實驗條例》、《無人載具科技創新實驗條例》兩個實驗條例，未來在監理沙盒實驗之設計上，應兼顧保護個資同時促進技術發展。
5. 持續觀察歐美後續立法狀況，但台灣立法應考量各國法律制定的差異，不應直接挪用。在參考他國立法經驗，應同時考量立法環境差異，並思考如何應用於台灣的法律脈絡。

(四) 公共服務領域導入 AI 應用建議

1. 在公共服務受 AI 的影響之下，應該建立並且落實倫理與人權的影響評估。
2. 構建以人為本的 AI 公共服務系統，需要更廣泛與深層次的公眾參與平台，公共部門責無旁貸。
3. 檢視 AI 及數位工具在公共服務中的出錯類型及案例，提出相對應之解決方略。
4. 採用多元研究方法針對以公共服務為指標的 AI 數位工具，能進行實驗性監管沙盒(regulatory sandboxing)以獲取公共信任。

(五) AI 技術在服務業的導入

建議要從垂直產業著手，且有三個進程，第一是定義問題，找出痛點與需求做服務設計；第二是提出端到端的整體解決方案；第三是要進行價值論述，提供可獲利模式，獲利模式愈清楚，連帶會愈清楚要如何做規範。

(六) 金融服務領域導入 AI 應用建議

1. 促進金融機構發展 AI 與金融科技，如加大研究發展支出稅額抵減。
2. 正面監管引導金融機構完善 AI 治理，如加速人工智慧基本法制定。
3. 鼓勵金融機構跨業合作、提升綜效，如擴大資料共享可應用場景。

(七) 生活服務領域導入 AI 應用建議

1. 加緊人才培養的步伐以填補專業人才的短缺。
2. 政府應擬定長遠而全面的 AI 發展戰略，加強基礎技術研發和政策支持。
3. 企業則應積極與學術研究機構合作，共同開發滿足產業需求的實用 AI 應用。

第一章 緒言

陳力俊¹

人工智慧發展在二十世紀曾歷經兩次熱潮，都因未達預期而逐漸平息，甚至出現「人工智慧」寒冬，到本世紀，約在 2012 年，深度學習開始主導行業標準，並迅速成為該領域內廣泛採用的方法，由於影像辨識漸臻成熟，而應用廣泛，再度掀起熱潮。2015 年，由 DeepMind 研發的「阿爾法狗」(Alpha Go) 戰勝了世界圍棋冠軍李世石，更讓舉世矚目。如今輝達(Nvidia)公司由於 AI 應用市值超過三兆美金，象徵 AI 時代真正來臨。

中技社在 2017 年開始針對各種 AI 相關主題的研討，2021 年展開「AI 治理準則與應用發展方向探討」三年期計畫，在應用發展方向方面，分別就教育、製造與服務產業探討，在 2022、2023 年分別舉行「AI 在教育領域應用」與「AI 智慧製造與數位轉型」研討會，今年 3 月 27 日則舉辦「AI 在服務領域應用」研討的期末研討會。除了精彩演講外，也邀請各位主講人執筆寫專文，收錄於專題報告中。

在服務領域應用研討方面，首先邀請創辦亞洲第一個服務科學研究所的林福仁教授協助指導下，於去年 3 月 24 日舉辦「建構 AI 產業應用治理框架論壇」專家諮詢座談會，擬定「生活服務」、「專業服務」、「公共服務」三個主軸，分別於 6 月 26 日、9 月 14 日、11 月 15 日舉行「AI 在生活服務領域應用與影響」、「AI 在專業服務領域應用與影響」與「AI 在公共服務領域應用與影響」座談會，另外在今年 1 月 24 日工作討論會議，邀請今天的主講人進行會前的溝通，因此研討會是五次座談會三、四十位學者專家討論的綜合精華成果呈現。

在歷經約一年的研討期間，恰約與世人接受美國 OpenAI 公司於 2022 年 11 月 30 日橫空出世的新型聊天機器人「預習式文本生成器」(Generative Pre-Trained Transformer, ChatGPT) 震撼同期，由於它可由文字提示產生有相當程度的文字，令人驚艷，迅速席捲全球；而 OpenAI 接著於 2023 年 3 月 14 日推出進階版 GPT-4，威力更為強大，接著 GPT-4 在 10 月 19 日更開放結合生成式軟體繪圖的工具，Dall-e3，只須輸入文字提示並點擊「生成」，可以在幾秒鐘內創建能想像到的任何內容的高品質圖像。

同時就在大家嘖嘖稱奇不止時，2024 年 2 月 15 日，OpenAI 又推出“Sora”，是一種生成式軟體製作視訊的工具，只要輸入簡短文字題示，就可生成長達一分鐘的視頻。OpenAI 表示，大約在幾個月內，將可提供 GPT-4 用戶使用。緊接著，美國 Figure AI 公司在 3 月 13 日發布，在 OpenAI 模型的協助下，Figure 01 人形

¹ 中研院院士、臺灣聯合大學系統/系統校長、清華大學特聘講座教授

機器人現在可以跟人類進行完整對話。OpenAI 模型提供高階視覺和語言智慧，Figure 神經網路提供快速、低階、靈巧的機器人動作。根據 OpenAI 開發者論壇上的貼文，OpenAI ChatGPT 加上機器人等於 Figure 01 (ChatGPT+Robot=Figure 01)。

隨後在 3 月 21 日，Suno AI 發布創作音樂 AI Suno v3，讓用戶免費創作長達兩分鐘的音樂，通過簡單的文字提示，甚至由一張圖，請其賦予音樂的感覺，使用戶能夠生成出原創歌曲；接著在 5 月 13 日，OpenAI 公司推出 GPT-4o，在多語言和視覺基準方面取得了最先進的結果，創下了音訊語音辨識和翻譯的新記錄。本身支援語音到語音，使得回應幾乎即時且無縫；緊接著於 6 月 10 日，中國大陸快手(Kuaishou)公司推出 Kling (可靈)AI，可製作長達兩分鐘高畫質影片，也顯示中國大陸 AI 應用的實力不容小覷。

生成式 AI 一方面進步神速，一方面百花齊放，各種文本、繪圖、影音工具、讓人眼花撩亂，讓人深深感覺到「生成式 AI 時代來了」，它的影響將是無比巨大與深遠。由於一連串發展多於研討期間發生，也提醒執筆專家們在撰稿時儘可能涵蓋其應用。以下簡介各章作者與內容：

第二章執筆專家林福仁教授現在是國立清華大學服務科學研究所教授，研究專長包括服務科學、知識管理、文字探勘以及韌性與永續發展，目前也是清華大學永續長、曾任清華大學圖書館館長、科管所所長等，這學期在美國西雅圖華盛頓大學擔任訪問學者，主題是：「人本 AI 創新服務系統的機會和挑戰」；這裡值得一提的是、中技社從 2021 年展開「AI 應用方向研討」，本來就是基於「AI 為善的理念」。

專文說明現階段人工智慧(AI)和未來發展的趨勢，探討對於服務系統發展的影響。介紹服務系統創新之道，說明服務系統創新的路障，闡述 AI 為服務系統創新的跨欄者，期許「人本 AI」成為服務系統創新的行動者，展現「人本 AI」參與的服務系統新風貌，以及提示人與 AI 協作共創服務生態系統的機會與挑戰。

總結生成式 AI 的發展趨勢，增進了自然人與 AI 溝通的便利性和有效性。人本 AI 的發展旨在促進人的自我效能和創造力，並能維繫人類社會的倫理關係和促進人的社會參與。當人本 AI 發展越成熟，社會的服務生態系統的創新，應該越能促進人類的永續發展。這是人們對於人本 AI 參與服務生態系統的期待，也是 AI 技術發展、法規調變、創新應用的努力方向。從服務主導邏輯的思維：以人為本的服務價值共創，應以人類永續發展為目標，作為人與 AI 協作服務平台的發展方向。其中，人作為服務系統行動者的自主和能動性，需要能協同智慧代理人創新和演化服務生態系統。因此，回應服務的本質，從人的需求出發，回到人的需求滿足，而過程中要能達到所涉及的環境和社會的永續發展。因此，身為人類的我們，應該積極發揮個人、群體的能動性，參與人本 AI 服務系統的發展，引導人本 AI 參與的服務系統成為為人所有、為人所、為人所享的服務生態系統。

第三章由國立清華大學人文社會 AI 應用與發展研究中心王道維副主任撰寫。王教授的研究專長包括凝聚態物理理論、機器學習於基礎科學領域的應用以及 AI 於人文社會領域的應用，曾任國家理論科學研究中心(物理組)副主任等，他的講題是「從 AI 公共化來看政府、學界與庶民的角色」。王教授雖是科學家，但對人文社會議題長年關注，擔任人文社會 AI 應用與發展研究中心副主任多年，對 AI 公共化不僅有深入研究，而且親身投入一些相關工作，專文部分可謂現身說法。

內容包括說明過去三次工業革命的物理學基礎以及 AI 帶來的第四次工業革命的關鍵差異，AI 在應用上為代理人(Agent)的定位，AI 公共化的核心問題：它代理了誰？AI 公共化的內涵與運作方式，兩種 AI 的公共化應用以及 AI 公共化過程的幾個階段。

總結在已經來臨的 AI 時代，迫切需要來自不同領域的人才參與其中。除了業界的投入外，政府更應該主導 AI 公共化的相關發展，也讓學界承擔起應有的責任來作跨領域合作，開發出有促進溝通協調型的 AI，促進社會共識的形成。這不但有助於政府的資料治理，也能促進中小企業的 AI 生態圈。至於民眾，作為 AI 應用的最終受益者，理應積極參與並給予監督意見，協助 AI 公共化的落實。

在 AI 資本化浪潮已席捲而來的當下，現在可能是最後的機會來推動 AI 公共化。若現在不急著早些將公共資源妥善導入 AI 發展，讓更多學者有機會參與數位資料處理，恐怕無法平衡 AI 資本化對於社會的衝擊。相反地，若 AI 公共化能積極的推動，真正發揮溝通協調不同族群意見的功能，有效減少社會各族群間的隔閡與紛爭，促進社會共識的形成，AI 也將化身為造福人群的公共財。在此格局下，政府的 AI 治理也將更精準到位，企業所需的 AI 人才自當源源不絕，也將研發經費與人才適當的保留於學術界，創造比較平衡的未來社會。期盼透過全民共同的努力，讓 AI 公共化落實成未來世代繼續健康發展的土壤。

第四章由國立東華大學朱景鵬副校長撰寫「公部門數位轉型與公共服務生態系統的價值創造」。朱副校長的研究專長涵蓋全球化與地方治理研究、國際組織與區域研究、績效管理與治理以及歐洲統合與歐洲聯盟研究。他曾任行政院研究考核委員會主任委員、花蓮縣政府副縣長、國立東華大學主任秘書，研究發展處、國際事務處處長、人文社會科學學院院長等。朱副校長有豐富公共行政經驗，同時在研考會主委任內，是行政院組織改造與政府數位轉型推手，曾在中技社 2019 年「AI 時代社科文教之變革與創新思維」研討會中主講「AI 對公共行政之影響」。

內容包括說明什麼是公共服務生態，公共服務生態系統 (PSE) 與服務價值創造，公共服務邏輯與公共價值創造，人工智慧與公共服務，數位政府與公共服務生態系統：歐盟經驗與臺灣實踐。

總結從公共服務的邏輯、生態系統及公共管理/行政的角度作為起始點，除了一方面檢視具思維式的評介之外，也提出當今國際社會面臨 AI 時代來臨的法

制與實際政策作為。從分析中，我們可以發現當今的數位議程究竟是以人為本，抑或以資料(數據)為核心，仍然存在論辨與認知差距。可以確定的是科技是為人所服務的應該是不爭的事實。但科技為人類服務的同時，更應該考慮它是否能增進公共價值？如何控制道德風險？以及如何使公共部門裁量不濫權？因此，如何在不同層級中串連公共價值與個人價值，厥為公共服務生態系統的挑戰，且與數位工具結合實證實求，需要更多的政策工具。

最後提供下述幾個建議：(一)在公共服務受 AI 的影響之下，應該建立並且落實倫理與人權的影響評估；(二)構建以人為本的 AI 公共服務系統，需要更廣泛與深層次的公眾參與平台，公共部門責無旁貸；(三)檢視 AI 及數位工具在公共服務中的出錯類型及案例，提出相對應之解決方略；(四)採用多元研究方法針對以公共服務為指標的 AI 數位工具，能進行實驗性監管沙盒以獲取公共信任。

第五章「人工智慧技術發展的社會成本及因應之道：以台灣民眾對個資保護的認知與歐美國家個資保護法最新發展為例」，由臺灣大學政治學系張佑宗教授、新聞所洪貞玲教授以及政治學系蘇翊豪教授撰寫。張教授專長為比較民主化、調查(實驗)研究以及社會科學方法論。曾任台灣政治學會理事長、臺灣大學社科院副院長、政治學系主任以及台灣民主基金會國內組主任等。

內容包括前言，台灣民眾對個資保護的認知與行動，歐盟國家對個資保障的發展，美國對個資保障的發展，未來立法建議。

總結因人工智慧技術變化快速，各國在制訂硬法前大多以指引或框架的形式引導部門立法。歐洲與美國之趨勢，亦是由歐盟各會員國及各州政府依各別區域情況制定規範，進一步帶動歐盟層次或聯邦政府層級的創新立法，尤其美國更重分散式立法。台灣對於人工智慧應用之規範，目前採取「先指引後法律」軟法先行之形式，與歐盟及美國的作法不謀而合，其目的在於透過軟法來減少對中小企業或新創的法遵成本，且在地方政府或企業若有值得參採的指引或立法，亦可能刺激中央政府訂立規範。

在指引先行的模式下，台灣科技業與美國產業互動密切，更需注意美國立法動向。針對硬法部分，由於台灣在人工智慧技術與資料治理的政策發展上，尚未有長期的規劃，學者建議我國採取政策型立法，先設立整體政策之主軸，並將可能涉及之相關議題一一列出，再參採美國部門式的分散立法，由對接產業端的各部會安排優先順序，並訂定立法計畫與執行期程，較能即時因應科技與產業環境的變遷。其中，可先從特定產業類別開始建構法制，如健康醫療、消費者保護等領域，來規範人工智慧與資料應用的開放及管制。

另一項硬法建議為實施人工智慧之監理沙盒實驗，目前歐盟已允許在特定條件下，能實施特種資料與人工智慧之監理沙盒實驗。我國已有《金融科技發展與創新實驗條例》、《無人載具科技創新實驗條例》按照產業類別設置之監理沙盒前

例，兩者皆有納入個資保護之考量，若未來我國有意實施人工智慧之沙盒實驗，勢必將跨產業及涉及個資，除參考前兩個實驗條例，如何保護個資同時促進技術發展，是未來在監理沙盒實驗之設計上可能面臨的問題。臺灣政府機關研擬 AI、人臉辨識等法規時，比例原則也是個重要考量，值得政府制訂管制法規時參酌。

第六章「健康長壽之人工智慧創新發展」，由臺北市立關渡醫院陳亮恭院長執筆。陳院長專長為老年醫學、衰弱及肌少症、高齡友善健康照護以及失智照護。現亦為國家衛生研究院群體健康研究所合聘研究員、國立陽明交通大學醫學系特聘教授與健康長壽與老化科學研究中心主任，以及亞洲衰弱與肌少症學會理事長、曾任臺北榮民總醫院高齡醫學中心主任、家庭醫學部住院醫師、總醫師、主治醫師以及台灣整合照護學會理事長等。

內容涵蓋從醫療核心到新興科技的應用，逐步邁向智慧醫院的關渡醫院，以資料驅動的醫療，AI 在醫療診斷的應用，AI 在健康照護的助益，社交機器人的應用，以大健康為目標的生態系統。

總結現代可應用的科技很多，但回到初始，醫院還是醫院，醫院還是要以療癒人為主，最後還是回歸到 Cure、Care、Comfort 這三個 C，雖然現在有很多不同的做法，但醫療的本質並沒有改變，即便是現在全世界最好的梅約醫療中心，醫院外觀已和以前大不相同，可是醫療核心沒變，只是工具多很多，很多醫療院所都在推數位轉型，和智慧醫療的運用，其實，不是要追求炫技，追求的還是要用更好的工具，達到更好的醫療服務品質跟民眾的健康。以前只能使用生物醫療的相關工具，現在還多增加數位科技的工具，讓醫療照護服務更加多元，也讓促進全民健康有更多的期待。

第七章「金融服務生態系統的促進」，由中國信託商業銀行王俊權資深副總經理兼數位科技處處長撰寫。王副總專長為數位科技研發與商轉、銀行風險管理。曾任中國信託商業銀行科技總管理處/數位科技處處長、數據暨科技研發處處長以及風險總管理處/個金風險管理處處長等。

內容包括前言，產業 AI 化-金融業經營典範轉移，小國大戰略-有限資源價值最大化以及結語。

總結金融業在偉大航道上的目標，是希望能夠突破裝置的限制，將金融服務融入客戶生活中，可以用任意型態向客戶提供隨身管家服務的任型金融，這也是數位金融 2.0 的願景，可濃縮八字真言--「輸出」、「嵌入」、「縮小」，以及「虛擬」。希望能將金融服務「輸出」到不同裝置，如線上、線下、虛擬、元宇宙等，同時也要「嵌入」到各種場景，包含實體分行、APP、語音助理、虛擬行員等，並將這些裝置與場景透過科技的提升「縮小」化、「虛擬」化，最終是以一個虛擬的助理到客戶身邊，從單純的金融交易，到日常生活中的互動、陪伴、記憶、推薦等服務，成為客戶專屬的超級個人化金融+生活助理，進而打造金融服務生態系統。

策略是一種選擇的藝術，因為資源永遠都是有限，不同的企業所掌握的資源各不相同，要選擇不同的轉型方法，只要在每一波金融浪潮，依照可掌握的資源做出最好的選擇，有好的因應策略，就不會在整個浪潮下被顛覆。最後，小國有小國的思維，大國有大國的戰略。如同新加坡以不到 600 萬人口發展為金融強國，其成功策略之一是將資源投入科技創新與數位化，以提高金融服務的效率、安全性和便利性。該國在 2023 年進一步提出了 AI 策略 2.0(NAIS 2.0)，旨在鞏固其在 AI 領域的領導地位。

台灣具備發展 AI 的優勢，包括先進的硬體技術和豐富的人才資源，同時台灣金融業擁有高質量的數據，建議政府可採取以下舉措，提供更利於金融業發展 AI 之大環境：(一)促進金融機構發展 AI 與金融科技，如加大研究發展支出稅額抵減。(二)正面監管引導金融機構完善 AI 治理，如加速人工智慧基本法制定。(三)鼓勵金融機構跨業合作、提升綜效，如擴大資料共享可應用場景。透過整合相關 AI 優勢，台灣金融業有望在現有的數位金融基礎上，躍進發展為智慧金融，進而推動整體經濟成長。

第七章「智慧升級：AI 在台灣民生產業的創新與挑戰」，由財團法人商業發展研究院人工智慧服務綜合中心范慧宜主任執筆。范主任專長為消費者研究、數據建模以及系統動力學，曾任財團法人商業發展研究院人工智慧服務綜合所所長、數位創新中心主任、創新經營模式研究所副所長，財團法人台灣經濟研究院研究人員以及私立長庚大學工商管理學系副教授。

內容包括 AI 於民生服務應用之產業鏈分析，AI 於民生服務產業應用現況分析，國內外民生產業 AI 的應用與發展，民生產業 AI 應用之技術發展趨勢，AI 於民生服務產業應用案例分析，台商如何透過 AI 轉型升級以及結語。

總結從深層次分析中，可以發現 AI 在台灣民生服務產業所扮演的角色正逐步成為不可或缺的力量。它正在逐步改造傳統的服務模式——從醫療保健到教育，從金融到零售，AI 帶來了效率、便捷性及個性化服務的全新體驗。預計未來幾年，將有更多企業和政府部門倚重 AI 來優化運營流程、創新服務方式，從而顯著提升服務質量與運營效能。

在醫療領域，AI 的加入將推動精準醫療向前發展，通過深入分析龐大醫療資料庫，為患者量身定制個性化的治療方案。教育領域將見證 AI 賦予學習方法以更加個人化的進展，基於學生的學習能力和進度提供定製化的教育內容。在金融領域，AI 將強化風險管理和反欺詐能力，保障客戶的權益。零售領域將通過 AI 對消費者需求的深入了解來優化供應鏈管理和行銷策略。

當前面臨的主要挑戰之一是專業人才的短缺，這需要台灣加緊人才培養的步伐以填補這一缺口。同時，資料的品質與安全問題也至關重要，AI 系統的訓練依賴於大量高品質的數據，而這些數據的蒐集和使用必須嚴格遵守隱私保護和資訊

安全的規範。除此之外，確保 AI 系統的公平性與透明度也極為關鍵，以避免引入偏見和歧視。

為了促進 AI 在民生服務產業的健康發展，政府應擬定長遠而全面的 AI 發展戰略，加強基礎技術研發和政策支持。企業則應積極與學術研究機構合作，共同開發滿足產業需求的實用 AI 應用。同時，企業也應重視 AI 人才的培養與引進，組建跨部門的應用團隊，並建立健全的數據管理與 AI 治理體系，確保 AI 的發展與應用安全、可控、合乎道德規範。

第九章為結論與建議，由中技社工作團隊執筆。綜整一系列座談會與研討會中，產官學研專家論述，彙整提出下列觀點與建議：

- 一、 促進人本 AI 的服務系統發展，
- 二、 積極推動 AI 公共化，
- 三、 台灣修訂個資保護相關法令建議，
- 四、 公共服務領域導入 AI 應用建議，
- 五、 AI 技術在服務業的導入，
- 六、 金融服務領域導入 AI 應用建議，
- 七、 生活服務領域導入 AI 應用建議。

專題報告的順利出版首先要感謝各位執筆專家，除精心準備精彩演講外，也費心撰寫專文；同時要特別感謝陳綠蔚執行長領導的中技社團隊，包括經產中心王鈺鎔主任、許湘琴組長、劉致峻研究員等。不僅從規劃到執行全程發揮高度專業精神，費心費力，讓多次座談會順利進行、研討會圓滿成功，完成豐富充實並有深度的專題報告，在此一併致謝。

第二章 人本 AI 創新服務系統的機遇和挑戰

林福仁¹

摘要

本文說明現階段人工智慧(AI)和未來發展的趨勢，探討對於服務系統發展的影響。服務系統以服務科學主張的服務主導邏輯(Service-Dominant Logic)為基礎，以人為本，研究服務系統中參與的人、科技、組織所形成的價值共創體系的議題，並致力於服務系統的創新。服務系統的創造和演化，參與的利害關係者(stakeholder)成為行動者(actor) 扮演資源整合者的角色，尤其是主動的資源(operant)整合的關鍵性角色。透過資源整合的過程，形成組織與制度(制度化歷程)，創造互利共贏的服務生態系統。在生成式 AI(Generative AI)應用如雨後春筍般冒出並逐漸滲透到人類的生產與生活中，以其自然語言理解和對話技能的進步、多種表徵(如文字、聲音、影像)的互動模式，大大地降低了人們與 AI 互動的門檻，也增加了 AI 對於各種人類活動的影響。「人本 AI」(Human-Centered AI)強調人與 AI 關係上的人類自主性，在 AI 增進人類工作效能的同時，也要能遵守人類社會的倫理價值，例如，誠信、多元、平等、包容、公平正義等，並提升人類的能動性和創造力，增進社會參與，發展人本 AI 成為為人所有、所用、所享的服務生態系統。然而，邁向人本 AI 服務系統里程碑的歷程中，人與 AI 究竟要如何彼此看待？AI 的技術突破、創新應用，一般人如何來參與？「人本 AI」的思潮如何在 AI 科技發展的十字路，提供一個服務系統創新道路的選擇，走向人類永續發展、福祉共生的康莊大道？本文梳理出人本 AI 服務系統的邏輯、架構、運作模式，以及實現的利基點與挑戰，然後提出發展策略和跨領域努力的方向。期待能在 AI 科技研發和社會運用的十字路口，指引走向促進人類永續發展的道路。

一、服務系統創新之道

AI(人工智慧)遠在 2022 年底問世的 ChatGPT 之前，從 1960 年代開始就是學術界尤其是資訊科學和工程、資訊管理等領域研究的重點。早期產業界的應用大都止於企業內部在生產和服務上的運用，直到 2000 年網際網路在電子商務、社群媒體的廣泛運用，讓 AI 技術的發展有了更便利和豐富的資料來源來訓練機器學習的模式，讓 AI 的運用漸漸地成為人們生活感受得到的服務體驗。尤其當機器人的運用從工廠生產者逐步進入生活服務時，服務導向的 AI 技術發展和運用逐漸成為人人可及的服務體驗。例如，家裡的智慧吸塵器(以 Roomba 為例)，可以自動偵測地面的狀態，自動完成吸塵的任務，並回到出發時的充電站。這個自

¹ 國立清華大學服務科學研究所教授/韌性研究中心主任

動的吸塵功能體現了 AI 自動後化完成人類原先的工作項目，又獲得使用者充分的信任得以獨立完成工作。這是 AI 技術應用能獲得人類信任，獨立完成交付任務的案例。我們通常把能具有獨立完成任務，擴增人類效能，且為人類所信任的 AI 應用，稱之為人本 AI(Human-Centered AI)的服務。家裡安裝的智慧語音服務(如 Alexa)讓家裡的人可以跟 Roomba 進行任務交付的指令溝通，成為人可以自然語言和 AI 服務互動的案例。在生成 AI(Generative AI)技術應用如雨後春筍出現的當下，我們可以預見人類與 AI 服務的溝通透過自然語言與其他多媒體的介面，將超越人們以往對於科技使用的障礙，進而達到跨年齡、跨專業、跨科技能力的互動與合作，促進人本 AI 服務應用的發展。

服務是價值的創造過程與結果，以服務主導邏輯(Service-Dominant Logic)的五大公理(axiom)來定義服務以及服務系統(Lusch & Vargo, 2014)。服務是價值交換的基本要素(公理一)，價值是一切交換的基礎，也就是以一方的服務交換另一方的服務。價值往往是透過整合知識和技能(可操作性的資源)所創造的。一般的商品事實上也是應用知識和技能所創造作為價值傳遞的載體。商品的價值是使用中所產生的。因此使用者(顧客)是價值的共創者(公理三)，由角色扮演服務提供者或需求者(一般統稱為行動者)所組成的服務系統，其發展旨在促進服務提供者和顧客的價值共創，達成彼此受益的價值交換目的。以此，我們不需要區分什麼叫做服務經濟，所有的經濟活動都是服務經濟(公理二)。價值是由受益者獨特且從體驗的知覺所決定的(公理四)。價值共創是透過由行動者所組成組織和形成制度的演化所達成的(公理五)。透過行動者組成的價值共創關係的組織化和制度化的歷程，作為服務系統創新的路徑。其中行動者(個人或組織)的特性和資源、社會規範、法規、自然與人文環境等影響著服務系統創新路徑的選擇和前進的軌跡。

服務系統創新的目的，應該以系統涵蓋的行動者的共好為優先，以經濟、政治、社會、文化、環境等面向作為系統創新的多目標均衡考量。如圖 2.1 所示，社會創新轉型從社會永續所面臨的議題出發，經由覺知利害關係者網絡，了解議題的影響面向和程度，在盤點與整合資源過程中形成價值共創網絡，透過服務創新專案的執行，調變服務生態系統，促進社會韌性和永續發展(Xin, Ness, & Lin, 2013)。這是一個以系統觀所發展的社會創新轉型模型，系統所涉及的利害關係者所形成的行動者網路，透過制度化的歷程，達到系統的永續發展(圖 2.1)。服務系統創新之道就在於行動者能夠共享世界觀、降低認知落差，為滿足彼此的需求，發展服務平台以促進資源流通，增進資源密度，運營企業流程，以成就價值共創的服務生態系統。

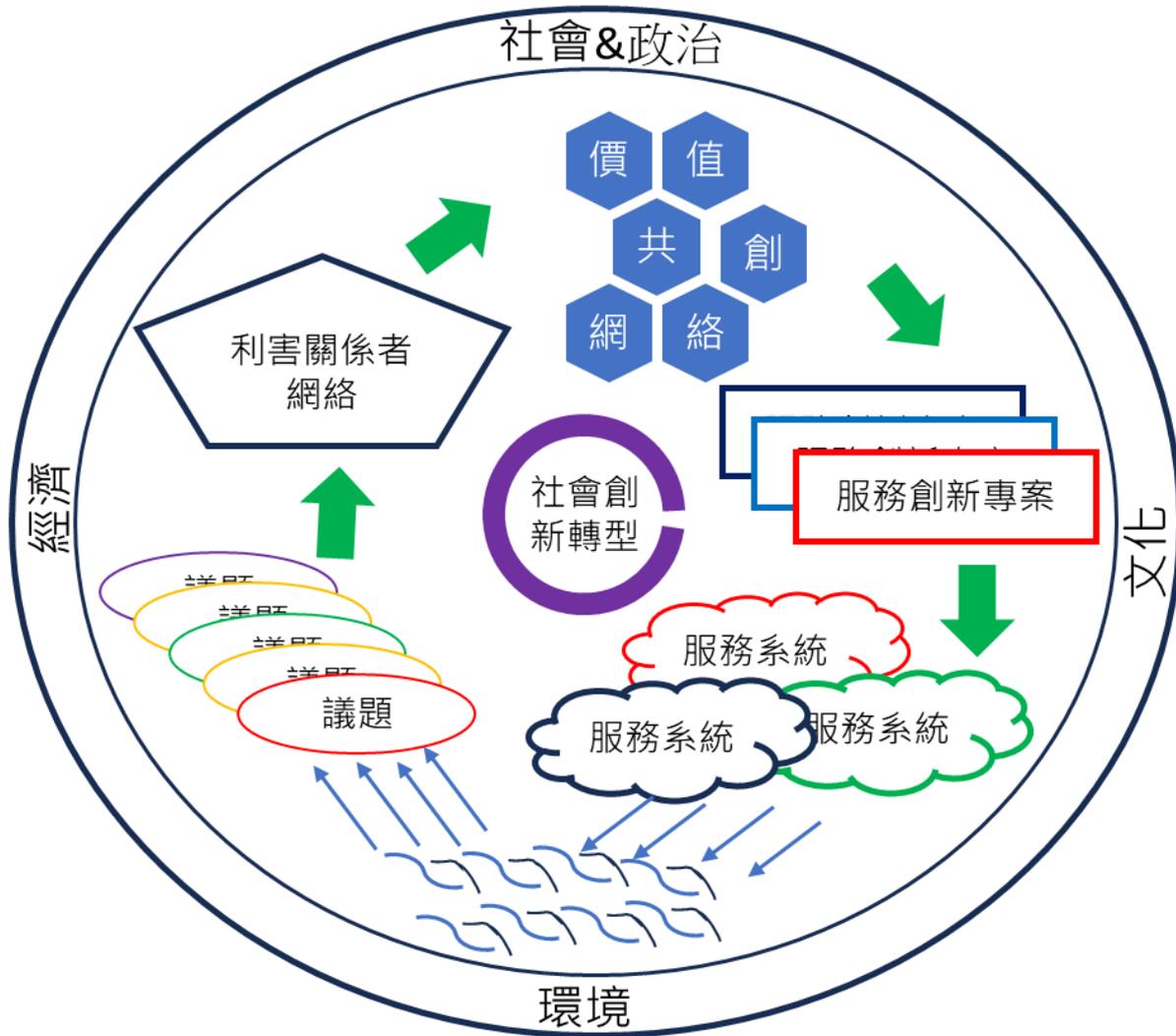


圖 2.1 社會創新轉型模型 (Xing, Ness, & Lin, 2013)

二、服務系統創新的路障

通往服務系統創新的道路上，我們發現有幾個主要的障礙。首先是行動者的角色固著：行動者作為服務生態系統利害關係者，其行動的結果對於系統運行和效能具有其影響。行動者可以是需求的提出者，服務的提供者，以及被服務的對象。行動者在缺乏對於服務的系統觀的理解，往往無法同理不同角色的責任，未能做出價值共創的對應，造成資源密度不足以達成系統的成本效益的目標。對於新創的服務系統，參與的行動者需要角色的重新認知，形成價值共創的服務系統。其次是服務系統結構僵化：針對現有服務系統效能不彰，或是服務需求的改變，導致現有系統的結構跟著需要調整。然而，僵硬的系統結構，阻礙了服務系統創新和制度化的進程。再者是服務價值資訊不對稱：行動者對於價值的提供和需求滿足的認知落差，往往起於資訊的不對稱。因此，如何創造服務系統的利害關係者共享一個世界觀，增進系統的透明度，降低對於創新不確定的焦慮。最後是服

務系統的創新與法規的調變失衡：在服務系統的創新往往會跨越現有法規的規範，當新服務推出造成了既有的法規適用疑慮的情況下，無法有效調變，阻礙了創造新服務價值的可能。

三、AI：服務系統創新的跨欄者

當下思考 AI 在服務系統創新所扮演的角色，我以一個百公尺跨欄運動為服務系統舉例。創新之路難免有阻礙，如同百公尺跨欄運動，需要成功跨欄，才能在不減慢速度下衝刺到終點。如果頻頻踢倒橫欄，行進速度將大大被降低，成績將大受影響。面對服務系統的行動者角色固著、系統結構僵化、資訊不對稱、法規調變失衡等障礙，如何借助 AI 的獨立自主性擴增行動者對於服務系統的複雜性的理解，經由行動者的能動性，藉由 AI 的能力，達到資訊流通，透明化系統運作進程、減少資訊不對稱，同時促進資源流動，快速整合資源，增進系統結構彈性調整的能力。因此，我以 AI 作為服務系統創新之進程上的跨欄教練來形容 AI 之於服務系統創新的功能與角色。那這樣的 AI 功能與角色，人們應該如何與之共創價值。我把能與人共創價值的 AI 稱為「人本 AI」。

四、「人本 AI」成為服務系統創新的行動者

AI 一詞，朗朗上口，然而對於電腦科技不熟悉的人，究竟 AI 是什麼？在 Generative AI 科技問世之後，相信人們對於 AI 的興趣大大提高。所以，能深入淺出描述 AI 到一般大眾能理解的程度，將幫助人們跟 AI 互動的時候，能理解 AI 的能力和限制。AI 可以是一個智慧代理人(Intelligent Agent 或 Smart Agent)。人類賦予 AI 某種程度的自主性以代理人類完成某些任務，例如智慧吸塵器 Roomba 就是一個智慧代理人。為達到自主性的代理角色，AI 應具備對其環境的知覺能力。環境可以是人、其他智慧代理人、科技、法規、自然或社會環境等。AI 具備感知能力，可以知覺環境的訊號，經過推理後能理解環境訊號所代表的意義和意圖，成為決策的條件，根據決策模型做成決策。接下來，AI 根據它所被賦予的自主程度，產生行為作用於環境，形成了一個智慧代理人與環境的互動循環關係。圖 2.2 描繪了 AI 和環境互動循環關係。

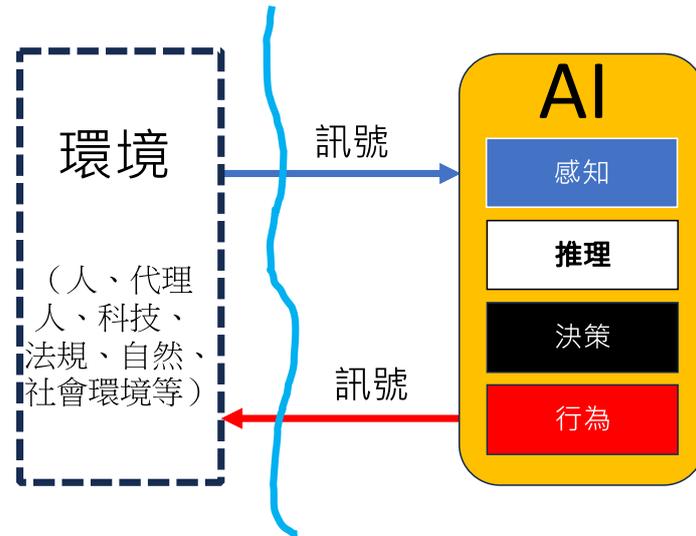


圖 2.2 AI 作為智慧代理人的基本架構

把智慧代理人作為服務系統的「服務代理人」(serviceba)，根據服務主導邏輯的服務生態系統的制度化過程，促進生態系統中的行動者(actor)之間價值共創，形成資源整合、交換的服務平台。以行動者網絡的視角來看，serviceba 作為一個 actant(非人的 actor)促進以人為 actor 彼此連結成為一個價值共創的服務系統。圖 2.3 描繪了個人(human actor)擁有其專屬的 serviceba 所形成的服務系統。

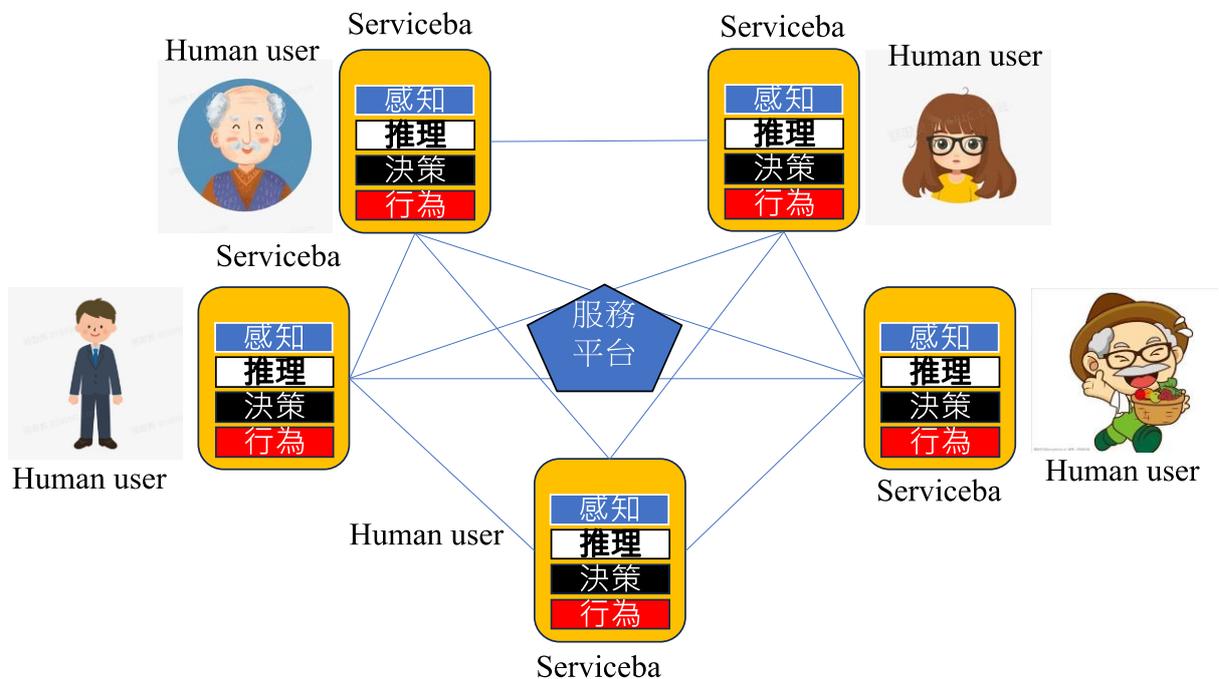


圖 2.3 個人(human actor)擁有其專屬的 serviceba 所形成的服務系統

由 serviceba 輔助個人(human user)所建構的服務平台，個人可以透過自然語言(natural language)與其專屬的 serviceba 進行互動，serviceba 協助其雇主與其他人的 serviceba 以代理人語言(agent language)作為彼此可以解譯的協定(protocol)進行資訊交換。如圖 2.4 所示，在目前生成式 AI 的應用上，Human user A 可以自然語音、文字、圖像、動畫等人類自然的表達方式和其專屬的 Serviceba A 互動。Serviceba A 以 serviceba 之間溝通的協定作為代理人語言(agent language)和 Serviceba B 互動。Service B 能理解 Human user B 以人類表達方式的賦權，透過 Serviceba A 的協助，建立和 Human user A 的溝通管道，進行一系列的溝通協調。

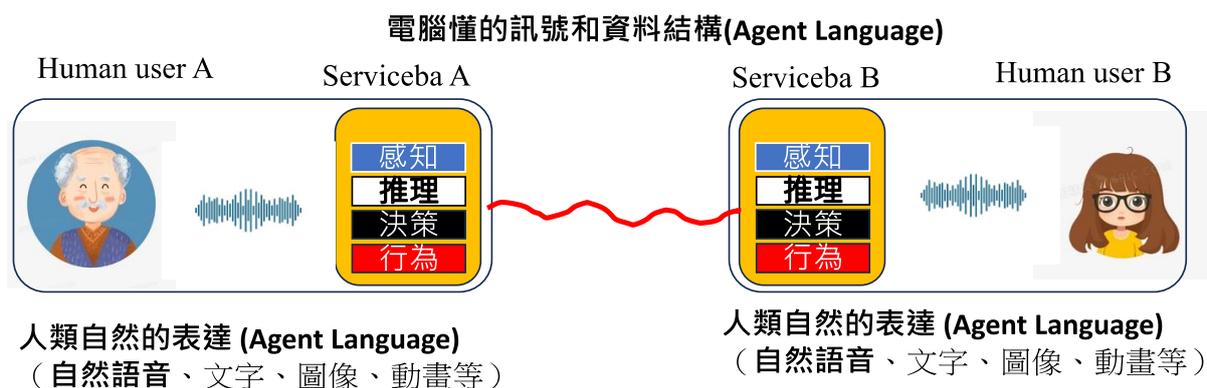


圖 2.4 自然人和智慧代理人之間的溝通

「人本 AI」(human-centered AI)是以 AI 的自主(感知、推理、決策、行為)能力，拓展和增強人類的效能(effectiveness)，同時被個人、群體所信任(Shneiderman, 2020)。依此對人本 AI 的定義，人本 AI 的服務系統具有以下特性：可靠的(reliable)、安全的(safe)、可信的(trustworthy)、倫理的(ethical)、使用者容易溝通的(usable)。因此，人類在享受 AI 所提升的工作效能的同時，能避免其造成人類社會倫理關係的淪喪、促進人際互信和社會安全，同時人們可以很容易和 AI 溝通，享受安全、愉悅的服務體驗。人們雇用人本 AI 進入了服務生態系統，成為與人協作的服務代理人，所發展的服務系統(如圖 2.3 所示)期待是能提升雇主的自我效能(self efficacy)、增強雇主的創造力(creativity)、因為代理人本身是可靠的(reliable)，所以人們在服務系統上的價值交換是可課責的(accountable)，最後，人本 AI 的服務代理人是可以輔助人們的社會參與(facilitating social participation)。

五、「人本 AI」參與的服務系統新風貌

目前的 AI 技術創新和應用，不僅是理工領域的參與，許多人文和社會領域關心 AI 倫理問題、運用 AI 可能造成社會在多元、平等、包容等社會公平正義議題的衝擊。科技發展與人文創新領域之間的對話，漸漸形成科技與人文相互為用，

引導人本 AI 在服務生態系統的發展和應用。以下透過三個服務系統情境，闡述人本 AI 參與服務系統的新風貌。

(一) 城鄉永續生活服務系統，以 CSA 為例

全球在城市化(urbanization)的發展趨勢，人口遷徙到城市所造成的交通、治安、環境、房價等問題，同時也造成鄉村社會結構、產業、教育、環境、文化等問題，形成一個國家兩個世界的矛盾現象。從人類永續發展的目標出發，人本 AI 的發展應該朝促進永續發展的方向，增進城鄉永續生活服務系統的效能。以普遍熟知的社區支持農業(Community Supported Agriculture, CSA)為例，CSA 服務系統，一直是人們想要透過城市居民對於鄉村農業生產的承諾所發展的服務系統。然而，透過 CSA 所能滿足的城市居民以及支持鄉村農業的占比確實微乎其微(Egli, Ruschhoff, & Priess, 2023)。在城市的食物供應上，城市連鎖的銷售系統如超市、量販店等，透過數位資訊的輔助，其物流效能以及商品行銷等經營型態，符合城市人口生活的便利性和選擇性，成為目前的城市食物系統的主流。然而，這樣的量販和零售商業模式，也導致許多的永續問題，例如賣場過期食物丟棄的浪費、講求效率的慣型農法導致對於農業環境的負面影響、城市周圍鄉村具有降低食物旅程，減少碳足跡的小面積耕作農業，不敵大型農場與零售通路的壟斷而無法維繫，也連帶造成了城鄉在經濟、社會、和環境永續的問題。

以服務主導邏輯的系統觀和價值共創論，是否可以透過人本 AI 作為服務代理人來促進城市居民和周圍鄉村農業生產者組成的 CSA 發展成為價值共創的服務系統？首先，CSA 作為城鄉居民實現城鄉永續的服務系統的障礙必須要排除。主要的障礙有 1)資訊不對稱，城市居民對於農業產出的品項和數量無法即時得知，生產者根據生產的不同農作物組合而成的蔬果箱，對於 CSA 的會員而言，比不上其到超市或是網路選購的彈性。生產和需求資訊的不對稱，造成了服務體驗和價值交換比不上現有的連鎖食物供應系統。2)溝通成本，為達到滿足 CSA 會員的多元品項選擇和配送頻率，現有微小的 CSA 服務系統缺乏精準有效的溝通平台，耗費人力的溝通，讓心嚮往永續消費和生產的居民卻步。

從圖 2.3 所示，以人本 AI 所發展的服務代理人(serviceba)，消費者或生產者可以自然語言跟它溝通，賦權讓他們的 serviceba 協助在需求和供應的品項、配送選擇上進行溝通協調，降低溝通成本，增加人們加入 CSA 服務系統的誘因，提升了 CSA 服務系統的資源密度，增進 CSA 服務系統的效能，形成具有持續運營的服務平台。以人本 AI 參與的 CSA 服務系統，serviceba 以自然語言介面增進不同科技能力的易用性，促進參與者的資訊分享，降低溝通成本；以 AI 的資訊處理、輔助決策、降低資訊不對稱所造成的機會成本；由自然人所演化形成的網絡，推展治理機構與機制，藉由 AI 能力，進行模擬推演、效能預估、到落實運營上的彈性與調變，增進社會的韌性。

(二) 健康生活服務生態系統

人本 AI 在服務領域的發展，應該朝向為人所用，對人有利的科技發展。健康是每一個人所維護和追求的價值。透過飲食、運動、睡眠等重要的生活習慣，長期造成一個人的健康狀態。人們在政府制度、醫療服務、以及各種的服務系統的交織連結形成了個人所參與的健康生活服務生態系統。河邊的公園是公家維護和提供的戶外休閒運動空間，居民可以自由使用；城市街角的健身房是私人經營的健康服務；診所、醫院在健康保險的制度下提供對應的醫療服務；大自然、山海、以及與飲食起居的環境也影響著人們的健康。因此，健康生活的在是多系統、不同價值主張、不同的制度運行下的服務生態系統中達成。然而，我們對於外界環境的知覺、對於自身健康的察覺、以及維持和增進健康生活的作為，在科技的發展上，各種對於環境知覺的 AIOT(智慧物聯網)、個人健康促進的隨身裝置，如智慧手環，讓自我對於所在的環境品質、自我的身心狀態能夠掌握，作為自我健康生活決策的資訊來源。

人本 AI 所發展的健康服務代理人(health serviceba)作為個人健康助理，陪伴其雇主走向健康生活之路。它記載雇主的飲食、運動、睡眠、壓力等資訊，經雇主同意，它可以透過與相關服務提供者(如醫療機構、健康促進機構、公共運動休閒設施等)的智慧服務代理人溝通，搜尋相關資訊、諮詢醫療、健康服務方案，然後建議其雇主採取進一步的健康促進方案。健康服務生態系統的服務提供者，也可以發展他們的健康服務代理人，透過代理人之間的互動，降低人們的認知負擔、搜尋成本，達到持續穩定的健康促進行為。健康助理也可以被賦權，透過代理人之間的訊息交換，分享其雇主的健康促進經驗，增進其雇主與其社會網絡成員發展協同互助的健康夥伴關係。人們雇用 Health serviceba 所形成的健康生活服務生態系統，透過人本 AI 的資訊搜尋、彙整、呈現，決策輔助等能耐，對於個人隱私保護等可信任程度，以及最後人對於健康的自我效能提升，是此服務生態系統能否持續發展演進的關鍵。也是人本 AI 的機會和挑戰。

(三) 跨領域的知識服務系統

在生成式 AI 發展趨勢下，自然語言的處理從語音和文字的互轉、語義理解、到人類以自然語言對 AI 提問(prompt)，生成式 AI 能夠從所累積的大型語言模型中自動生成內容，回應提問。因此，我們可以期待生成式 AI 在知識管理上的應用，將大幅提升人類透過 AI 進行知識轉譯、交流、創作的效能，達到跨領域更有效率的溝通交流和知識共創。

例如，一個分享與學習企業韌性的網絡社群，「韌學堂」，其參與的成員主要為中小企業經營者。韌學堂的會員擁有屬於自己的知識助理(K-assisant)，是一個 serviceba，作為會員的數位分身(digital twin)，可以被賦權在社群裡與其他成員的 K-assisant 進行資訊交換，知識交流。假設我是一個中小企業主，面臨淨零排放、永續發展的挑戰，我加入了韌學堂，首先，我成功地培養我的數位分身(K-assisant)。

我將企業轉型的議題，經由我的 K-assistant 很快地找到具有經驗的社群夥伴，並接受邀請與我進行線上圓桌會議，讓我很快地找到潛在協同合作的夥伴，讓我面對未知的轉型，游刃有餘地開展轉型方案。我的知識助理把這個歷程記載下來，庫存我的經驗，期待未來有其他夥伴有類似需求時，可以提供給他們參考。

由於彼此的產業可能不同，專業知識領域不同，這個時候知識助理可以根據不同領域知識的本體論(ontology)進行轉譯，協助跨領域之間的對話和協作。人本 AI 的應用，降低了跨領域溝通的成本，個人或群體的經驗累積，可以在知識助理的輔助下，加快經驗的文本化，促進知識文本的交換，個人可以透過知識助理的協作進行知識的整合，在問題解決過程中內化為能力，而問題解決的經驗，又可以作為下一個循環的經驗交流的知識文本。由於知識助理可以大大降低人們在文本爬梳的勞力和時間的付出，對於人們面對未知的情境或缺乏經驗的情境下，大大地提升了回應問題的時效和資源的可及性，增強了自己和組織的韌性。

六、人與 AI 協作共創服務生態系統的機曾與挑戰

前文所闡述有關人本 AI 所創造的智慧代理人成為個人的服務代理人(serviceba)的案例，讓我們更具體可以勾勒人本 AI 所參與的服務生態系統的運作形態。人們可以透過它的協助，形成一個價值共創的服務生態系統，促進人類的永續發展。這個願景的實現是有機會的。首先，深度學習、生成式 AI 的技術，在 GPU 為主的高效能運算系統的基礎上，距離知識代理人技術的實現只有數步之遙。加上過度工業化所造成的環境、社會、經濟問題，加深了人類追求美好生活、永續社會的渴望和需求。服務始於需求，因此，促進人類永續發展的服務系統的創新，是個人和社會所共同期待的。配合以人為本的服務體驗設計、結合大型語言模型，突破不同科技涉入程度使用者的限制，可以促進應用的廣泛與多元。智慧代理人的技術，從單一領域到跨領域的支援，降低了服務系統創新的門檻。顯然從客觀環境的現況、個人和組織主觀的需求、AI 技術成熟度、再加上法規制度的調變，以人本 AI 參與服務生態系統的創新，將是水到渠成。關鍵在於身為主體的個人與群體，是否能發揮能動性，透過與智慧代理人合作，成為整合服務系統資源的行動者？規範服務系統運營的法規，是否能支持人本 AI 服務系統的創新應用？

人與 AI 協作共創服務生態系統的時機已經到了。從 1960 年代開始，人們所想像和努力創造的 AI，在資訊科技軟體技術的成熟下，人本 AI 的技術發展與應用，已成為學術、產業研發共同的命題：服務代理人需有具備倫理、負責、透明決策輔助的人本條件。目前，網路的普及、數位資料的產生、儲存、處理、加值應用在資訊安全和個人資料保護的情況下，提升了個人資料成為服務系統的資源。人與智慧代理人協作的同時，培力智慧代理人作為服務系統的參與者，降低資訊不對稱以及資訊交換、決策的成本，進而營造彈性結構，有機演進的行動者網絡，經由人與 AI 的協力，演化調變服務系統運作的制度和效能。

此時，人與 AI 協作共創服務生態系統也面臨了許多的挑戰。首先，服務系統行動者的覺醒，行動者是服務系統的主人，具有其資源交換和整合的多元角色，如果能體認服務系統的創新對於人類追求永續發展的關鍵性，行動者需要發揮主動性和批判性思考，督促服務生態系統法規的調變朝向永續發展目標，如此才能促進服務系統創新成為新的常態。接著，人本 AI 技術平台的發展機制是否具有與使用者維持迭代演進的共創互利關係？人本 AI 的技術研發者，需要主動提供使用者參與驗證 AI 服務的回饋，提供精確可追溯的演進歷程，增進人與 AI 協作的互信，進而創造人與其智慧代理人之間溝通合作的新習慣，作為人本 AI 參與服務系統與人協作的雛型。最後，公私部門服務提供者要能夠提供服務代理人的服務接口，讓服務需求者或服務對象的 serviceba 連結到資訊流通管道，增進人們透過其 serviceba 多元彈性地連結到現有的服務提供者，獲得所需要的服務，透過 serviceba 所連結的代理人網絡，增進服務生態系統的效能。

具體而言，公共服務，如政府的服務，目前的數位化服務，如政府網站入口、開放資料(open data)下載等，讓人們可以搜尋、瀏覽或申請服務項目，以及下載、處理、和使用開放資料。政府部門，藉由 AI 的技術發展，應該可以進一步提供公共服務代理人(Public serviceba)的服務，讓民眾的個人服務代理人(Personal serviceba)可以更便利地獲得所需要的服務價值。例如，個人可以用自然語言，經由個人服務代理人和公共服務代理人溝通，取得跟貼近自己需求的資訊，而不需要透過搜尋和爬梳網頁資料，獲得需要的資訊或服務。另外，政府機關也可以經由代理人之間的互動，掌握服務項目的樣態和頻率的狀態，以及尚未能提供民眾資訊的服務缺口，作為服務改善和創新的依據。有了代理人的協助，面對服務對象在教育程度、專業領域、服務預期等差異時，生成式 AI 的運用可以針對不同受眾理解基礎上的不同表達方式，促進更有效能的公共服務品質。民眾也可以經由與個人服務代理人的互動，增進其代理人對於自身的需求背景的知識，更聰明地提供服務需求給公共服務代理人。基於個人代理人與其使用者之間的透明和信任關係，達到賦權的人本 AI 服務效能。

商業服務上，商業智慧(business intelligence)的運用，運用機器學習等 AI 技術歸納分析、預測生產、銷售資料，達到更有效能的供應鏈管理或銷售業績。其中的客戶關係管理(Customer Relationship Management, CRM)藉由生成式 AI 的運用，可以將提供給顧客的資料，根據顧客不同的需求形態和資訊理解程度，以不同媒體形式的取徑提供給顧客，提高顧客服務的效能。同時，在服務代理人的協助下，顧客的服務代理人獲得顧客賦權下，可以自主地與服務提供者的服務代理人保持互動關係，增進持續穩定的價值共創關係。從服務主導邏輯的觀點來發展人本 AI 的服務生態系統，參與服務生態系統的行動者是價值的共創者以及資源的整合者，在服務代理人的人本 AI 的協作上，更能掌握生態系統的世界觀，讓行動者之間能敏捷調變價值共創的關係和程序，促進服務生態系統的韌性和永續發展。

依此行動者價值共創的邏輯，未來的服務系統的演進，透過人本 AI 的技術，消費者本身可以雇用「供應者關係管理」(Vendor Relationship Management, VRM) 代理人，作為其服務需求的代理人，對於眾多可能滿足其需求的供應者進行資料搜集、彙整、分析、決策等作業。在團結眾多消費者對於供應者管理的需求下，人本 AI 的資訊平台提供者，自然可以為消費者打造屬於個人的服務代理人，同時藉由消費者的驅動，讓供應者端也提供搭配的代理人，促進消費者和供應者之間的溝通。生成式 AI 的技術降低了彼此之間的轉譯成本，也讓 VRM 的效能更接近落實的階段。

七、結語

生成式 AI 的發展趨勢，增進了自然人與 AI 溝通的便利性和有效性。人本 AI 的發展旨在促進人的自我效能和創造力，並能維繫人類社會的倫理關係和促進人的社會參與。當人本 AI 發展越成熟，社會的服務生態系統的創新，應該越能促進人類的永續發展。這是人們對於人本 AI 參與服務生態系統的期待，也是 AI 技術發展、法規調變、創新應用的努力方向。從服務主導邏輯的思維：以人為本的服務價值共創，應以人類永續發展為目標，作為人與 AI 協作服務平台的發展的方向。其中，人作為服務系統行動者的自主和能動性，需要能協同智慧代理人創新和演化服務生態系統。因此，回應服務的本質，從人的需求出發，回到人的需求滿足，而過程中要能達到所涉及的環境和社會的永續發展。因此，身為人類的我們，應該積極發揮個人、群體的能動性，參與人本 AI 服務系統的發展，引導人本 AI 參與的服務系統成為為人所有、為人所、為人所享的服務生態系統。

參考文獻

1. Lusch, R. F., and Vargo, S. L. (2014). Service-dominant logic: Premises, perspectives, possibilities. New York: Cambridge University Press.
2. Shneiderman, B. (2020). Human-Centered Artificial Intelligence: Three Fresh Ideas. *AIS Transactions on Human-Computer Interaction*, 12(3), 109-124.
3. Xing, K. Ness, D., and Lin, F.-L. (2013). A service innovation model for synergistic community transformation: integrated application of systems theory and product-service systems, *Journal of Cleaner Production*, 43, March 2013, 93-102. ◦

第三章 從 AI 公共化來看政府、學界與民眾的角色

王道維¹

摘要

由人工智慧(AI)技術所領導的第四次工業革命已經來到，很快將帶給我們生活各面向的改變與全新的挑戰。但是與過往三次工業革命最大的不同之處在於：AI 並非奠基於自然科學定律上，而是建立在數據與演算法上所創造的模擬能力，成為一個可能在某些或許多方面的代理人。這個根本上的差異造成如今在資料、技術、人才、資金與應用場域集中於大型科技公司的「AI 資本化」現象。在此脈絡下，筆者說明為何「AI 公共化」成為一個幾乎無法避免且需要更加努力推動的方向，特別需要政府、學界和民眾一同攜手合作。這個「AI 公共化」可分幾個階段，首先政府部門要能有效掌握與釋出公共資料和研發經費，引導人文社會學者與 AI 技術學者以跨領域合作的方式來研發推動公共服務的 AI 應用，使得社會大眾都能分享 AI 發展的果實。其次，由於人社領域學者對 AI 研發的參與，才能引導相關的政策與法令配套有合理的調整，減少將來應用於社會的衝擊或避免不必要的嚴格管制。最後才是藉由新創企業與中小企業所參與的 AI 公共服務產業鏈，與掌握通用型 AI 技術的大型科技公司重新架構出健康的生態環境，其中包括資料取用監管、基礎設施搭配、技術開發傳承、資金擴散流動、人才培育分工以及法令規範配套等等重要面向。民眾在這過程中不但是科技產品的受益者也可能是風險承擔者，需要藉由公共參與和消費行為調節政策方向與產業發展。這種公共化所引導的 AI 科技發展才能逐漸落實於社會共同利益，紓解 AI 資本化所帶來的許多社會、經濟、教育、法律或倫理方面的問題，一同增進社會全體的共善。

一、背景：過去三次工業革命的物理學基礎

要正確評估 AI 所代表的第四次工業革命對人類歷史的意義之前，筆者認為我們需要先清楚的瞭解 AI 科技與過往的科技發展在本質上的差別。這樣才能讓我們了解也許政府、學界與民眾的角色與過往又有何不同。因此，以下我們先簡單回溯過去 200 多年來前三次工業革命的科學本質，避免受到過往科技發展脈絡而錯估 AI 的影響²。

¹ 國立清華大學物理系教授、國立清華大學諮商中心主任、國立清華大學人文社會 AI 應用與發展研究中心副主任

² 以下這段文字是參考自筆者過往所撰寫的文章，另行修改而成。可參考，王道維與林昀嫻，「如何用 AI 創造社會共善？——AI 公共化的契機」，台灣人工智慧行動網（8/14/2020）。引用網址：<https://ai.ias.sinica.edu.tw/how-to-create-common-good-in-society-with-ai/>。後續有些微修改或補充，可見於筆者的部落格：<https://blog.udn.com/dawweiwang/148733003>。

首先，18 世紀末蒸汽機被發明，代表人類第一次的工業革命。當時科學家應用了物理學所發展的熱力學理論，將非生活中存在的自然力量(大量煤炭燃燒)引入到工廠，產生巨大的推力來取代大量的人力勞動。這項發明為人類的生產和運輸方式帶來翻天覆地的變革，促進資本主義的興起，當然更大量消耗天然資源與對環境產生嚴重的破壞。

第二次工業革命則發生在 19 世紀，關鍵性的突破在於電磁學的發明和應用。這項新理論使得人類能夠利用蒸汽產生的電力，藉由電動機轉換成交流電而將電力有效地輸送至遠方，讓能源與電力的運用不再受到地理位置的限制。就如同現今，發電廠通常不會蓋在都市，卻都是傳到都市裡來滿足眾多人口的需要。此外，電力還可以有效的轉換成其他形式的能量(如光能或熱能)，更可以隔空傳遞訊息(電磁波)，為人類的的生活帶來無與倫比的舒適和便利。這一切的根源都源自於電磁學的理論突破與應用。

第三次工業革命則是源自於半導體的發明和應用，其背景是量子力學。這項科技不僅促進了電腦與手機等日常 3C 硬體產品的出現，更藉由資訊和通訊的傳遞，串起網路的虛擬世界，開啟了嶄新的大門。以上筆者特別提到了熱力學、電磁學和量子力學，因為這三大類型的物理學理論與應用，正分別為前三次工業革命奠定了堅實的科學基礎。因此，過往這些革命性的科技發展都有自然科學的理論支撐，也代表存在著先天的限制與規範。任何科學家或工程師只能在可行的範圍內發揮。也就是存在著「是否符合自然定律」的命題，並且只能為真而不得為假。

二、AI 帶來的第四次工業革命的關鍵差異

然而，當我們目前仔細思索 AI 所帶領的第四次工業革命，就會發現其背後的理論基礎不是物理學，而是演算法。用白話的語言來說，就是數字的計算擬合(fitting)。從物理角度來看，真實存在的是桌子、椅子等物件，必定符合某些物理規律。但是藉由大量參數而完成的數學計算本來就只是複雜的函數，並沒有本質上的意義，只是可以模擬出看起來就像是真實的東西。

因此，我們首先要排除 AI 將來會變成有血有肉的人類這個想法。例如哲學界還有些人會討論它是否有人權或公民權之類的³。筆者個人認為這完全是多慮了，因為 AI 甚至不是生物，插頭拔掉或電池沒電就無法運作。所以對於 AI 我們第一個需要理解的事實是，雖然其技術的進步讓人類認為它很像真實的，甚至引發我們真實的情感⁴，但是其本質是虛擬的，是徹頭徹尾都是假的。這是因為 AI 技術

³ 高敬原，「機器人真的需要公民權嗎？三個層面來探討」，數位時代(10/31/2017)。參考網址：<https://www.bnext.com.tw/article/46782/robot-rights-citizenship-saudi-arabia-sophia>。

⁴ 「比利時男子「沉迷和 AI 聊天」6 周後輕生亡 詭異對話曝光」，ETtoday 新聞雲(3/31/2023)。引用網址：<https://www.ettoday.net/news/20230331/2470681.htm#ixzz82m8piykV>。

的本質就不需要符合物理定律的規範性，因此沒有真實與否的問題(全是假的)，反倒是在追求「夠不夠像」的問題。只有在這樣的架構下，我們才能比較了解 AI 該如何進入我們的社會，並且為其應用與效果作正確的評估。

舉例來說，2022 年 11 月底由美國 OpenAI 公司所公布的 ChatGPT 橫空出世，以流利的對話能力驚艷世界。過去一年多來幾乎每週都有一些與生成式 AI 相關的重大新聞⁵。事實上，在本文撰寫的二個月前(2024 年 2 月)，OpenAI 又發布造成轟動的 Sora，可以用簡單的文字描述就直接生成擬真度極高且流暢達一分鐘的各式影片，一夕間讓許多影視產業蒙上陰影⁶。筆者也曾經指出，從技術面來說，這些生成式 AI 驚人的多模態與跨領域通用技術都是奠基於對於大量語言文字的學習結果⁷。因此只是模仿了人類可以共感的表達方式，並不需要有人類的靈魂或知識。如果真的要歸類，類似 ChatGPT 這類生成式 AI 所產生的內容比較適合歸屬於「虛擬知識」，是個可能有參考價值但是需要不斷檢驗的文字生成結果⁸。但是這樣的虛擬知識在相當程度上已經可以進入我們的生活，帶來巨大的影響。

事實上，生成式 AI 的發展也正是朝向通用型人工智慧(Artificial General Intelligence, AGI)的路上所必要的關卡。所謂 AGI，不僅能與人對話溝通，更能實際執行各種動作，也就是「多模態」的 AI。例如最近 OpenAI 剛發布的 GPT-4o⁹，就能很流利的同時執行文字、語音、影像與圖片之間的多層次交流，幾乎彷彿就像電影中的雲端情人或超級助理。例如新創公司 Figure 發表了結合 ChatGPT 與人形機器人實作服務生的影片¹⁰，開始可以直接與人類對話並以此產生正確的動作來回應，展現出更加精細的動作和通用的行為能力。過去 AGI 的實現被視為遙不可及，但如今看來，它的到來只是遲早與定義的問題。

⁵ 生成式 AI 是 AI 眾多演算法之一。以 ChatGPT 為例，是負責將輸入的文字資料轉換成另一些文字資料輸出，但後者的輸出可以是前者的對話、翻譯、查詢、延伸、歸納、摘要、解答等等各種不同的關係。而其他種的生成式 AI 可能以圖像轉圖像，或以文字與圖像之間互換，或其他更多如文字、影像、語音、影片、行動等等各種資料模態間的轉換生成。即使同樣功能的生成式 AI 也會因為訓練資料與模型設計的不同而有相當大的差異。

⁶ 可參考，「Sora 恐讓影片創作者失業？專家：強化「這點」免被 AI 取代」，經濟日報(3/10/2024)。引用網址：<https://money.udn.com/money/story/5612/7821204>。

⁷ 王道維，「當 Google 遇上 ChatGPT——從語言理解的心理面向看 AI 對話機器人的影響」，風傳媒(2/11/2023)。引用網址：<https://www.storm.mg/article/4725780?mode=whole>。後來增補的版本亦可直接見於作者王道維的部落格原文：<https://blog.udn.com/dawweiwang/178350327>。

⁸ 王道維，「迎接「後知識時代」的來臨——從生成式 AI 的虛擬知識談起」，風傳媒(3/31/2023)。引用網址：<https://www.storm.mg/article/4766772?mode=whole>。後來增補的版本亦可直接見於作者王道維的部落格原文：<https://blog.udn.com/dawweiwang/178728006>。

⁹ 「OpenAI 新模式 GPT-4o 凸顯對話能力 逼真即時回覆反應超快」，<https://www.cna.com.tw/news/ait/202405140006.aspx>

¹⁰ 可參考，「OpenAI 加持！AI 新創 Figure 人形機器人能與人任意交談與互動」，科技新報(3/14/2024)。引用網址：<https://shorturl.at/diqsw>。

三、AI 在應用上為代理人(Agent)的定位

為了更好說明「通用型人工智慧」(AGI)在應用上可能的情況，筆者以已故物理學家史蒂芬·霍金(Steven Hawkins)為例。他除了是一個極為知名優秀的天文理論物理學家以外，他本身也是一個漸凍人，所以他的全身幾乎都無法動彈，只能靠眼球或些微但模糊不清的語音來與外界溝通。這樣的一個人我們一般很難想像如何可能與一群活潑亂跳的孩子互動。假設我們有個通用型的 AI，他會包括幾個重要的部分。首先，可以想像他會有一個 AI 語音處理器，可以將他不清晰的口語或眼球運動轉換為語言(經過一些訓練)，並將結果透過大型語言模型(Large Language Model, LLM)的解讀，轉化為程式的參數來指揮一個人型機器人代為與孩子互動，例如玩遊戲。機器人流暢的動作會獲得孩子回饋，透過機器人的電腦視覺(也是另一個 AI)，以及與藉由環境中各種感知器可以蒐集孩子的聲音、動作或表情，於雲端計算整理後再回饋給 AGI 處理器，透過語音或螢幕讓霍金感受孩子的反應。這個 AGI 系統在這過程中扮演著大量資料與語言文字處理的角色，讓本來幾乎無法與世界互動的霍金有可能與孩子交流，享受有趣的時光(見圖 3.1)。這裡要提醒的是，如同圖 3.1 所表達的，當事人感官可以見到的部分是只有霍金、機器人與孩子，但看不見的地方(如感知器、雲端計算、與大型語言模型等等)才是 AGI 真正發揮功能的部分。

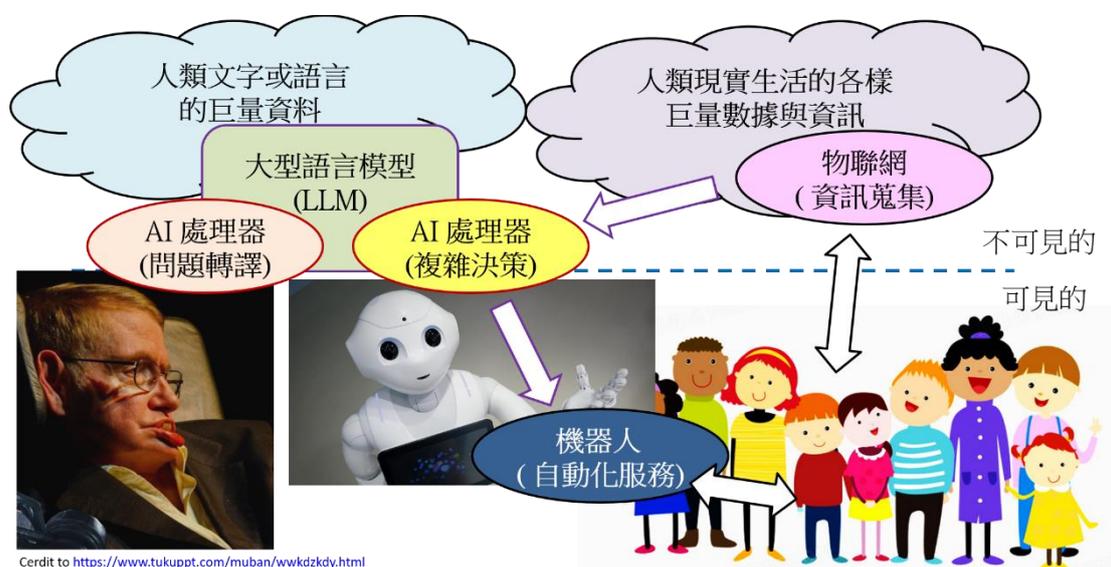


圖 3.1 從功能面來看的通用型人工智慧(AGI)，是連接人類思想、情感與行動的代理人。

四、AI 公共化的核心問題：它代理了誰？

如果我們先定位 AI 或 AGI 的角色是代理人，除了關注 AI 的技術層面「不夠像真人」之外，也就比較能開始思考其倫理定位的問題。雖然對此有許許多多的學者從哲學、倫理學、經濟學、社會學、心理學或法律司法等等角度提出不同的看法，也都有非常重要的洞見，但筆者認為一個比較容易被忽略的重要問題是，AGI 到底是在代理誰？是那些已擁有權勢、能力、金錢和地位的人，讓它們可以更快更有能力的累積管理財富資源？還是那些本來就無法表達、少有資源、或難以與他人互動而屬於非主流且不為人知的弱勢族群？這才是 AI 最重要的價值所在，也就是追問 AI 到底要為誰代言與服務。

在說明 AI 公共化的定義與內涵之前，筆者需要先闡述提出 AI 公共化的背景¹¹，其實是源自所謂的「AI 資本化」的現象。這是指擁有雄厚資金的跨國性大公司成為 AI 先進技術的開發者以及優先使用者，此情況與過去的科技發展與工業化過程完全不同。這些大公司都是讀者耳熟能詳的，主要是美國的公司如 Google, Facebook, Microsoft, Amazon, 與最近興起的 OpenAI 等等。當然其他國家(如中國、歐盟、英國、日本等)也都有類似或甚至國家支持的企業參與其中。

這與過去工業發展的情況大為不同：雖然業界的主管職務多半都比教授有更高的待遇，但並不一定能讓優秀的教授願意離開校園。這是因為過往的科技與相對應的工業技術主要的創新還是來自於校園的實驗室，是透過政府的研究經費來作可能不符成本的基礎科學以及容許多次失敗的創新研發。研發的結果主要是論文的產出，然後有部分透過技術移轉的方式往業界釋出。產業界的角色主要是應用這些新的技術或研究來作大量生產，降低成本，開闢市場與客戶。更何況產業的研發與上市充滿許多不確定性，尖端的技術並不一定能吸引到適當的買家，而相關的投資也可能因為社會風潮或市場競爭而毫無回收。因此對於有研究興趣的大學教授而言，並不見得願意投入業界實作，反而希望是扮演教育者與研究者的身分。最後，大學多由政府支持，可以自由地發揮比較少限制。來自社會各界的學生進入校園，討論公共議題與價值，故仍保有公共凝聚與發展的力量，是整個國家社會的公共財。

但是在這股公共力量正被 AI 資本化趨勢逐漸抽乾，畢竟這些公司不僅資金雄厚，更重要的是掌握 AI 訓練需要大量數據資源。一般學校或研究機構的經費很難與之競爭¹²。有了龐大的數據和資金，自然更容易吸引頂尖人才的加入。事

¹¹ 可參考筆者為國科會人文處所拍攝的「人文社會 AI 導論課程」第十集，「AI 公共化的願景」（2021）。影片網址：

https://www.youtube.com/watch?v=sWLNO_31DBo&list=PL_qamH512zu6NbUEDShUFyHiE7qHUGJiN&index=11。

¹² 舉例來說，中研院預計 2024 年花費 1 億元買進 72 片 NVIDIA 的 H100 運算卡，但 Meta 今年(2024)就要買 35 萬片，超過 NVIDIA 一年產量的半數，根本無法相比。這顯示已不僅僅是技術或資金層面問題。可參考，從 Meta 積極於 2024 年購買 35 萬顆 H100，得知短期內輝達地位難撼動，科技產業資訊室(1/22/2024)。參考網址：<https://iknow.stpi.narl.org.tw/post/Read.aspx?PostID=20369>。

實上，目前情況是這些科技大公司正大舉吸納學界人才，知名的資工教授幾乎都被拉去(或被詢問)到業界擔任顧問或主持大規模的開發研究。這不只是薪資的問題，更有大量的數據和硬體設備，讓頂尖人才可專注有趣的 AI 演算法研究，並將成果讓全世界使用，又不必寫論文發表。事實上，目前最好的 AI 論文幾乎都是由這些大公司所發表的，學界已經從 AI 研發的主角變成了配角。這樣的惡性發展當然就會讓 AI 資本化的負面影響越來越嚴重，侵蝕整個民主社會甚至人類文化運作的根基(大型語言模型透過大量文字生成對於人類未來文化的影響才剛開始)。

五、AI 公共化的內涵與運作方式

讀者可能會認為，AI 資本化的情形已經那麼嚴重，需要龐大的資金和尖端技術，如果連比較能掌握技術或知識的學術界都無能為力，是否還有任何方式來作合適的調整呢？畢竟在民主國家中，政府不能隨意取用民間企業的資產，而資本主義的社會也不允許政府過度的市場干預。

筆者此處可以再次說明，AI 科技是一種與過往奠基於自然科學基礎上的技術有所不同。其中一個特殊的地方在於它需要從資料來源到應用場域的各個環節結合在一起才能發揮效用(見圖 3.2)，不是只有技術或經費就可以完成。以汽車的製造為比喻，我們都知道汽車最重要的部分是引擎。但是如果沒有輪胎、座椅等其他設備零件，再好的引擎也無法發揮功能，將人載到遠方。此外汽車也需要汽油或電力來驅動引擎或馬達。也就是說，這些外在環境也是讓汽車得以發揮功能的必要條件，也就是政府與整個社會可以更積極參與的角色。或者反過來說，汽車製造完成就是要給人開的，同樣 AI 作為代理人就是要看代理了誰。如果我們並未在 AI 發展的這些可以參與的過程中積極參與或監督整個過程，這部「AI 汽車」最終勢必還是會被有錢人買走，或是無法成為社會更多人可以使用的代理人。

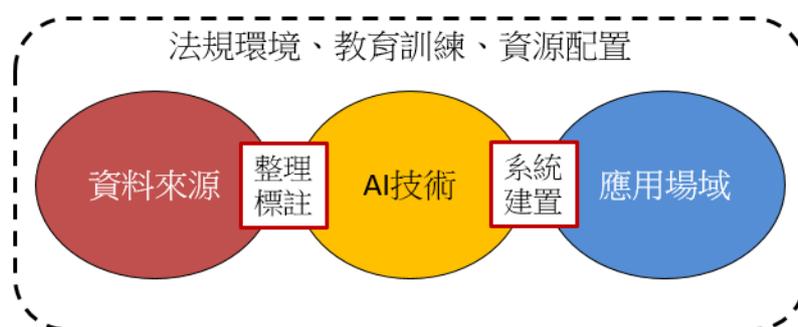


圖 3.2 AI 技術落地發展的三大領域與其背景環境¹³。

¹³ 王道維，「打造跨領域 AI 的研究經驗」。出自林文源、王道維、杜文苓與李建良編著，《公共化 AI：技術、協作與展望的基礎設施》第三章，國立清華大學出版社。初稿最先發表於王道維的部落格，〈如何進入 AI 公共化相關應用研究：一些個人經驗與心得分享〉，4/17/2019。引用網址：<http://blog.udn.com/dawweiwang/125378006>。

因此，從圖 3.2 即可知道，我們仍有公共參與的可能性，包括相關教育培訓、資源配置和法規等等。只是這些都需要整合規劃，無法獨立分開或亂槍打鳥。如何整合這些資源或規範，就是所謂的 AI 公共化的內涵。

此處所謂的「AI 公共化」已經在筆者過往的文章中有較為仔細的定義與分析¹⁴。簡而言之，就是藉由政府部門主動釋出公共資料，讓人文社會學者與 AI 技術學者以跨領域合作的方式來研發非營利導向的 AI 應用，使得社會大眾(而非少數私人公司)都能分享 AI 發展的果實。相關的政策與法令配套亦可因為人社學者從 AI 設計之初的介入而提早預備，間接引導相關技術的開展而減少將來應用於社會的衝擊，使科技發展與社會公益在 AI 時代中更能相輔相成，一同創造更大的社會共善。

因此，這個產官學界三位一體的 AI 公共化，就是希望在公共領域積極導入 AI 相關的服務，建立社會價值與基礎建設的正向循環，創造整體更大的效益並降低 AI 相關的風險疑慮(圖 3.2)。雖然「AI 公共化」並不能解決「AI 資本化」的問題，但是透過積極開發更多正面應用價值與創造公共利益的 AI 系統，可以更為有效積極的面對發展失控、隱私保護或資訊混亂的問題來強化目前的技術與相關法規，間接讓社會更有成熟的體質來面對 AI 時代的挑戰。這個概念就相當於將本來會傷害人體的病毒減弱作成「疫苗」，注入人體來強化自體免疫的能力。畢竟未來 AI 的發展是否會失控，還是有很大的程度決定於一般人使用時的警覺與堤防自覺，不大可能完全用法律就能完全禁制得了。

從圖 3.3 可以看到，人文社會和法制領域(最上方圈)通常會對 AI 發展抱持憂慮，因為了解它可能帶來經濟、人權和安全管理等層面的危機，但是產業界(右下方圈)則希望全力衝刺，避免被取代。兩者存在明顯衝突。本文所提到 AI 公共化，旨在創造另一個維度，將 AI 技術引入讓大眾直接獲益，並從大眾反饋回到 AI 相關研究，形成正向循環。細節可參閱我們的文章。簡單說，我們並非要抵擋 AI 資本化(可能難以抵擋)，而是希望通過公共化紓解資本主導可能造成的未來社會問題。

¹⁴ 見前註 2。

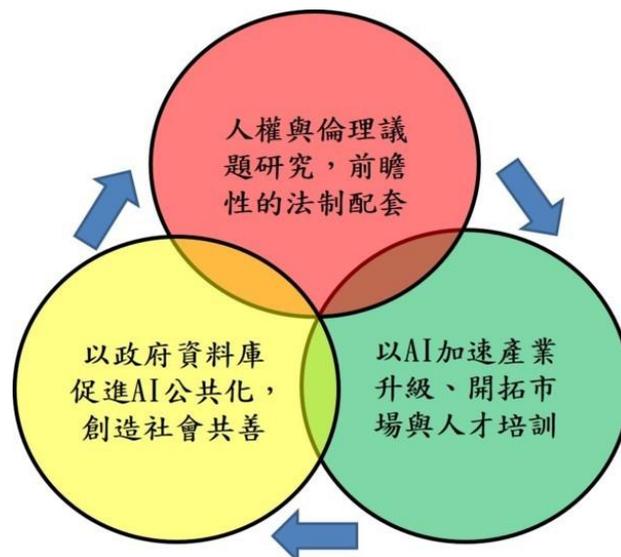


圖 3.3 AI 公共化(左下的區塊)可打破原來社會規範(上方區塊)與產業發展(右下方區塊)對立的局面，轉動產業發展與社會關懷的良性循環，創造各方多贏局面，帶來更大的社會共善(圖片來自註^[13])。

六、兩種 AI 的公共化應用

筆者曾在別的文章中發表過¹⁵，AI 的公共化有兩條發展的路線：一是利益加值型，即運用 AI 優化既有的科技應用，為企業創造更高價值。二是溝通協調型，讓原本難以溝通的族群透過 AI 介入而得以流暢對話，建立社會共識。前者雖重要，但顯然已為許多企業所重視，因此筆者認為政府與學界應著力於後者才能更平衡的發展。畢竟，我們的社會在邁向「去中心化」的後現代過程中，已經經歷到越來越多因為族群、階級或世代之間的價值觀而有的衝突，甚至法律糾紛，正逐漸侵蝕瓦解許多當代社會有效運作所倚賴的共同價值¹⁶。

因此，我們可以發現 AI 對於大量非結構性資料的處理能力，特別是如今以 ChatGPT 為首的生成式 AI，應該會有助於讓過往不同觀點的資料可以充分的再利用，補充各族群所看不到的相異觀點，應該有機會促進不同族群或利益當事人間有更高品質的對話溝通。這是過往以硬體設備為基礎的科學技術所無法達到的功能。

這類「溝通協調型」的 AI 模型其實並不是新的，有些甚至已經在開發或是將要被實際應用。其中可能最為大眾所熟知甚至也已經在使用的就是 AI 語音翻譯

¹⁵ 見前註 2。

¹⁶ 造成這些情形的主因之一可能是當代社會中過多紛雜的資訊與社群媒體的同溫層效應，讓一般人很難在短時間內蒐集有價值的資料、整理相關文獻或數據、以至於難以安靜的聆聽或平和務實的討論。

的功能，讓兩個不同語言背景的使用者可以有更好的溝通與對話。此外中央研究院也有開發出能夠協助語言障礙的人事與外界溝通對話的 AI 輔助工具¹⁷。

筆者此處補充另一個自己所主導開發的 AI 系統作為例子：AI 輔助親權裁判預測系統¹⁸。此系統設計的背景是，其實大多數離婚案件本可透過調解程序有妥善的解決，避免白熱化的司法訴訟戰。但是當事人往往因為對法官判決的了解不足，容易聽從律師的建議而採取對抗策略以求保護自己撫養孩子的權益，反而加劇了家庭矛盾。筆者曾經與台北地院法官討論此一困境，獲知關鍵癥結點在於缺乏權威第三者的中立見解來介入調解。有鑑於此，台北地院特別設置了兩名專職調解法官。事實上也發現，當調解法官介入調解時，雙方當事人較願意傾聽中立專業的法律見解，調解成功率也大幅提升。然而，全台灣其他多數地院卻未能複製此一機制，主因在於法官一職本已事務繁重，難以長期擔任調解工作。

因此，筆者所開發的「AI 輔助親權裁判預測系統」，即是以台灣各地方法院家事法庭的離婚後親權酌定裁判書作為訓練資料，經過法律團隊的專業標註資料來訓練 AI 模型，可以用於在父母雙方都有意願爭取親權的情況下，預測法官裁判未成年子女的親權歸屬。目前最新的版本已經有功能上的更新，加入生成式 AI 的協助功能，更符合「可信賴的 AI」的設計。在實際使用時，可以藉由第三方(如家事調解員)的協助，讓有親權爭議的父母雙方可以根據 AI 所展現出來，藉由過往法官裁判的結果創造調解的空間，也更了解法官所在乎的「子女最佳利益」。這應該能促進雙方提早作好準備，積極作庭外和解，減少對簿公堂、避免大量訴訟費用、減少在法庭中互告時對家庭更大的傷害，更可能減少法官案件積累的壓力。此系統目前已經開始開放使用，也正積極與各地方法院合作¹⁹，希望能實際產生影響與效果。

七、AI 公共化過程的幾個階段

本文所提及的「AI 公共化」並非一蹴可及，而是需要經過幾個階段來完成。

第一階段：政府制定政策分批有效的蒐集並釋出公共資料

AI 公共化包括幾個重要核心，其中最重要的就是政府。因為 AI 系統需要大量資料。除了網路上的公開資料外，政府手上掌握了我們每個人的個資、納稅、交通、教育和司法等數據，這些都是國民的寶貴貢獻，也比較沒有落在民間企業的手中。因此這類更為重要(相較於網路資料)的資料該如何適當的整理、開源、或保護，是決定未來 AI 公共化的成敗關鍵。畢竟網路上所有查得到的公開資料

¹⁷ 可參考，「中研院開發「AI 口語溝通輔技術」協助改善溝通障礙、提高學習效果」，民視新聞網 (11/23/2023)。參考網址：<https://www.4gtv.tv/article/2022112301000005>。

¹⁸ 「AI 輔助親權裁判預測系統」的公開網址：<https://hssai-custodiai.phys.nthu.edu.tw/>。

¹⁹ 可參考，「臺灣臺北地方法院 AI 研討會掀起司法新紀元 智慧調解提高雙贏機率」，臺北地方法院新聞稿(4/19/2024)。參考網址：<https://tpd.judicial.gov.tw/tw/cp-2850-2454036-8938d-151.html>。

幾乎都會被拿去私人企業作訓練(不管是否合法)，但多半無法有效的反應出特殊族群或語言文化的狀況(因為強勢文化自然有強勢的網路資料)。但政府手上的資料，除了部分國防機密、社會安全或個人隱私相關以外，在適當的去識別化或處理過，是有可能更為在地化且幫助到貢獻這些資料的人民。政府應該善用這些公共資料，以公共利益為目的訓練 AI 模型。這不僅能發揮資料價值，也能避免 AI 過度被資本主導，實現較為公平正義的發展模式。

第二階段：人文社會領域的學者參與資料分析與整理

但這馬上有個問題是，這些資料釋出給誰？社會大眾嗎？當然就會有風險的疑慮。而且一般人也不需要這些資料。如果這些資料不是給私人企業處理，有能力處理的自然就是學術界了。所以筆者已經在許多文章或演講中提出，如果能夠透過政策誘導，將各部會或地方政府所掌握的公共資料釋出給學界使用，特別是人文社會領域，因為舉凡經濟、司法、政治、教育、社政、外交等等，幾乎大部分的重要資料都是關於人文社會領域的內容。

但是傳統上我國大部分人社領域的學者多是質性研究為主，不太熟悉處理大量的資料，因此這部分就需要有國科會與教育部等部分的研究計畫誘導，藉由標註或數位化將這些資料逐漸的整理成為有結構性，且具有研究價值的資料，甚至藉此改善資料蒐集的架構與編排的邏輯，讓相關的部門可以更有效的看到這些資料對許多政策制定或解決方案所帶來的重要影響。此處很重要的一點是，這些資料整理本身就可能是有相當重要的研究結果，所以對參與其中的人社領域的學者也是有很大的幫助。這種互惠的方式才能讓政府與學界同蒙其利，也讓這些資料的價值能真正被發揮，而非只是一團數字或硬碟空間，無法為我們的政府政策或人民福祉提供更好的評估。

第三階段：資工技術領域與人社領域的學者合作開發適合的 AI 模型

當資料被適當的整理好，也就是資工技術領域的學者可以有效發揮的時候。如果是為了開發 AI 模型，嚴格來說，技術端應該在一開始就介入資料標註與整理，才能提供有效的格式化建議讓整理的資料能夠被 AI 更好的使用。這部分需要跨領域團隊的建造，也有在本人過去的文章中提過²⁰。這種跨領域合作並不是容易的，但沒有理由因此停下腳步。假設這部分可以完成到一些階段，資工技術學界便可獲得這些特殊且寶貴的資料來訓練獨特的 AI。

這個 AI 模型可能不會是大型語言模型，因為那牽涉到語言資料的數量比例差異的問題(繁體中文遠少於簡體中文，造成效果不彰)²¹。筆者建議先以監督式學習等具有目標的 AI 應用為主，再輔以適當的大型語言模型的支援。也就是由下往上的開發，而非一般企業由上而下的套用大型語言模型。這當然有其戰術面的

²⁰ 見前註 13。

²¹ 可參考，「繁中資料量落後簡中 不利台 AI 語言模型」，自由時報(11/5/2023)。參考網址：<https://ec.ltn.com.tw/article/paper/1613748>。

理由，畢竟學界的 AI 技術發展與硬體設備難以與大型私人企業競爭，但是著重在資料端與應用端會比較有其特色而難被取代。更重要的原因是，這些由學界開發的 AI 應用一開始就可以服務於部分民眾的需求，而非僅服務於少數財團或原本就已擁有權力和經濟地位的人士。透過這種做法，我們就能稍微平衡 AI 在發展過程中原本存在的嚴重失衡情況。

第四階段：利用 AI 改變研究資源配置於跨領域的實務研究

我們現有的學術評鑑制度過於重視論文發表數量，卻忽略了論文對社會實質貢獻的考量。本人作為物理系的教授，當然知道基礎科學或基本人文研究的重要性是不可忽略的。所以以上並非輕視基礎研究，而是希望基礎研究雖然並不強調即時的應用性，但也並不等於就可以只看論文的數目來作為遮掩的理由。而以 AI 這類更是快速應用發展且跨領域展現的方向來說，寫論文就更不見得有太大的價值。畢竟，這些學術論文需要大量的文獻、仔細的研究，以至於撰寫的速度太慢，發表時間也比較久，很難跟得上相關的發展。此外大量無益的論文反而讓後進難以消化，多數難有實質的貢獻。理想上，基礎研究有若干持續的產出(不一定是論文)而可以看得見進展即可。重點是如何開展出其他的評估面向，讓這些知識能夠轉成有益於社會的面向。

更重要的原因是，AI 的發展本質上就是跨領域的。所以前述所說，如果要鼓勵人文社會領域與技術領域的合作，論文會是一個很容易卡關的地方。因為跨領域的研究比較不容易在各自的研究領域中得到傳統研究者的青睞，畢竟會牽涉到新的研究方法或甚至還未成形的許多假設與測試階段。這對應用發展如此快速的 AI 來說，只是徒增麻煩。如筆者前述，在 AI 資本化的情形下，被吸引到大公司的研發人才不需要寫論文，而是直接透過終端產品的實際功能來展現其價值。因此學術界在推動「AI 公共化」的跨領域合作時，這部分也應該要摒棄學術成見，而經費提供單位(如國科會或教育部等)也應該放棄這樣僵化的評鑑標準，才能更快的推動 AI 公共化的落實。

第五階段：優化 AI 落地的法制規範與政府治理方式

當更多人文社會科學領域的學者與資訊工程領域的學者展開緊密合作後，其中一個重要的影響是，參與的人社學者(特別是法律人)能更直接了解 AI 的開發過程以及理解 AI 的運作方式。這樣他們在日後協助制定與 AI 發展有關的法律規範的時候，就比較能夠擬定切合實際的文字或方向，而非像如今單憑個人的想像或新聞報導而對 AI 發展有錯誤的估計。

舉例來說，台灣大型語言模型推動的主要障礙之一，除了算力就是資料量的不足。而資料量則卡關於著作權法的限制，使得模型無法直接使用公開的網路資料或未經授權書籍文章內容來作訓練資料。雖然著作權法的初衷是正當的，但它制定之時未能預見大型語言模型等新興科技的發展，因此難免產生矛盾：一方面需要藉由開發繁體中文的大型語言模型來保留繁體中文的資料，但一方面又不願

意修法讓這類資料作更有效率的應用於大型語言模型。倘若政府能修法，讓著作權法保護的資料可以獲得優質的數位化處理，並讓更多學者參與精緻的資料整理工作，勢必能為大型語言模型的發展注入新的動能。在此過程中，政府的角色應有所轉變，效法日本修改著作權法的作法²²，允許語言模型直接使用已公開的資料，僅需在應用端加以必要的限制，而非完全禁止使用公共資料源。

另外的例子是，目前政府的公共資料缺乏標準化，很難在 AI 領域發揮足夠價值，造成了一個資源浪費的惡性循環。但若政府藉由 AI 公共化的大方向，積極推動政府開放資料的標準化，讓學界可以更快速的使用，就會形成一個良性循環：政府資料會越來越標準化、透明度越來越高，也就越容易被上傳使用和廣泛採用。同時，整個政府的治理方式就會越來越有效率，不再僅僅依賴於某些領導人的個人管理風格和政策，更能根據真實且標準化的數據和科學分析，做出更明智的決策，提升整體的公共事務效能。總的來說，AI 公共化可以創造一個多贏的局面，既惠及人民大眾，也有助於政府自身的現代化和科學化治理。

以上的例子可以說明，透過 AI 公共化，讓各領域的學者參與，將或可紓解 AI 發展與法治面及產業界之間的矛盾與衝突。

第六階段：學界研發成果產業化

台灣目前大多數 AI 技術相關的公司，主要集中在工商業界，為了提升其企業的營運效率，或是參與某些硬體軟體的代工，可以說是一種利益加值型的 AI 應用。雖然這是企業發展所需，但卻可能忽略了 AI 對於一般大眾的助益。事實上，AI 公共化最寶貴的意義並非僅在提高單一企業的獲利，而是能夠造福更多民眾，特別是連結弱勢與邊緣族群，成為他們的代理人來表達需求，與社會主流接軌。

因此，我們冀望學界在 AI 領域的研發成果，能夠導入產業界並創造實質的價值。這裡所說的產業界當然就不是前面所講的大型企業，而是台灣有許多的中小企業。他們本身無法支援這些 AI 的技術或資金。但是透過政府釋出的資料與學界跨領域的合作，最終所產生的產品應該有機會藉由社會企業或中小企業的模式來營運，為更多民眾服務創造更好的服務，將 AI 普及到不同階層的需求，開拓 AI 時代另一條生存之路。

八、結語

總結而言，在已經來臨的 AI 時代，我們迫切需要來自不同領域的人才參與其中。除了業界的投入外，政府更應該主導 AI 公共化的相關發展，也讓學界承擔起應有的責任來作跨領域合作，開發出有促進溝通協調型的 AI，促進社會共識的形成。這不但有助於政府的資料治理，也能促進中小企業的 AI 生態圈。至於民

²² 可參考，「日本大膽 all in AI！無論版權，官方允許任何資料訓練人工智慧」，Inside(6/2/2023)。參考網址：<https://www.inside.com.tw/article/31820-Japan-AI-copyright>。

眾，作為 AI 應用的最終受益者，理應積極參與並給予監督意見，協助 AI 公共化的落實。

在 AI 資本化浪潮已席捲而來的當下，現在可能是最後的機會來推動 AI 公共化。若現在不急著早些將公共資源妥善導入 AI 發展，讓更多學者有機會參與數位資料處理，恐怕無法平衡 AI 資本化對於社會的衝擊。相反地，若 AI 公共化能積極的推動，真正發揮溝通協調不同族群意見的功能，有效減少社會各族群間的隔閡與紛爭，促進社會共識的形成，AI 也將化身為造福人群的公共財。在此格局下，政府的 AI 治理也將更精準到位，企業所需的 AI 人才自當源源不絕，也將研發經費與人才適當的保留於學術界，創造比較平衡的未來社會。期盼透過全民共同的努力，讓 AI 公共化落實成未來世代繼續健康發展的土壤。

第四章 公共服務生態系統與公部門數位轉型

朱景鵬¹

摘要

本報告以公共服務生態系統出發，針對公共服務價值創造與公部門數位轉型實踐經驗進行探索。由於公共服務系統極為廣泛複雜，與公共政策執行良窳和政府治理良善與否具有密切關係。因此，多年來拜科技發展之賜，AI 在公共服務領域應用也愈來愈廣，國際組織與世界各國也都在不同的層級藉助 AI 提出更好的公共服務，進一步提升服務效能。但於此同時，AI 的公務運用經驗也帶來許多風險、障礙、問題與挑戰。特別是在涉及政府的公共性與公共利益的促進方面，必須與私部門充份合作，如何更加透明，程序更為正當並且取得公民信任的課責、資料保護是否安全可靠、倫理等依然是懸而未決的問題。本報告以公共服務生態系統作為論述核心，結合公部門數位轉型經驗，以公共管理思維作以下幾個部份之分享：

- 一、什麼是公共服務生態？
- 二、從公共管理到新公共管理發展過程中，如何創造公共服務生態系統的公共價值？
- 三、為什麼需要公共服務？它的邏輯是什麼？
- 四、人工智慧與公共服務生態有什麼關係？它的風險和障礙是什麼？
- 五、智慧政府、數位政府和公共服務生態的應用經驗。

報告總結幾個需要關注的問題：未來的數位服務究竟是以人為本(people-centric)抑或是以資料數據為核心(data-centric)？如何以公共服務開發的 AI 工具獲得公眾信任？如何控制道德風險，以及因應行政裁量權使用對於公共利益的影響？

¹ 國立東華大學公共行政學系、歐盟莫內講座教授兼副校長

一、什麼是公共服務生態？

(一) 服務邏輯觀點

相較於私部門基於對顧客所創造的服務價值，公部門在近十餘年來已在服務主導邏輯(service dominate)觀念下，基於公共價值而開創了公共服務生態系統(public service ecosystem, PSE)。根據此一 PSE 的邏輯，公共服務強調建立一個系統導向的制度安排，此一制度需要與實施環境相互連結，同時能夠獲得廣泛的社會資源，關注價值創造，進一步體現公共服務的價值。因此，PSE 的元素及其意義可以簡單歸納如下：

「服務是在公私部門所有利害關係人互動網絡中接受制度或遊戲規則，使個人行為與組織關係在服務產出的過程中共享創新服務。」

無疑的，在建構 PSE 的階段和創新政策工具的進展，以及科技的研發形成密切的關係。近十年來在大數據、區塊鏈，以及人工智慧的驅動之下，PSE 的價值創造給公部門帶來了數位轉型的壓力與機會，此與社會變遷、組織機構、公共環境三者之間的互動息息相關。在科技帶動服務創新的催化下，PSE 意義的落實具有三個關鍵性機制(Simmonds et. al., 2021)：

- 資料空間的壓縮(compression)
- 生態環境的勾連(ecotonal coupling)
- 服務系統的反射(refraction)

前項三個機制基本上與公共服務生態系統及系絡環境環環相扣，進而形成了 PSE 的「湧現論」(emergence)。湧現論基本上係一個創新發想的概念，可以解釋為百家爭鳴的創新思潮所形成的一種複合性 PSE 框架。這個框架經過結構條件、交流互動與結構再生三個階段，特別是在社會互動階段與一系列的環境系絡(例如網絡關係、科技、機構場域、服務認知、策略行動等)緊密相連。因此，PSE 在此一系絡環境中逐漸型塑而成(圖 4. 1)。在我們討論公部門數位轉型與 PSE 的價值創造議題更加突顯出環境與政策變革需求的重要性。

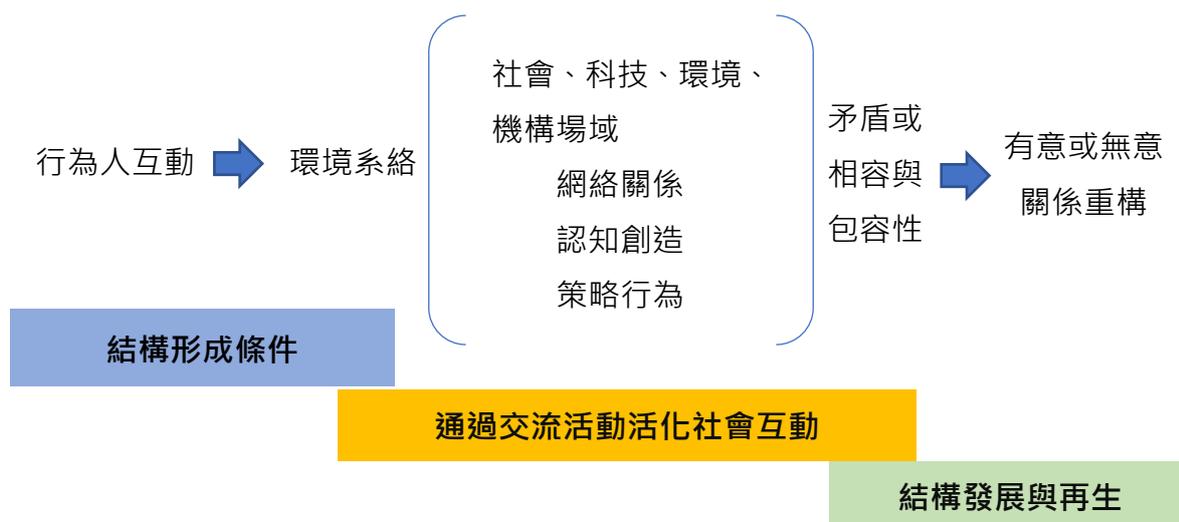


圖 4.1 PSE 的湧現論(創新發想)(emergence)框架

(二) 案例：紐西蘭公共服務生態系統的數位轉型

根據 Simmonds 等人(2021)以紐西蘭作為案例的機制的一份研究報告中指出，紐西蘭的 PSE 是一個由資源整合參與者(包括政府機關、國營企業、跨國服務提供者、本國服務提供者等)所組成的系統，透過一個共享的制度性安排以及服務，交換彼此所共同創造的價值。該案例著重於整體性公共服務系統以及更聚焦於資通訊技術與數位服務領域，反映了公民不斷提高公共服務提供的渴望，在技術市場及服務技術系統雙元引擎驅動下，被評價為數位政府和「即服務」(as-a-service)模式同時配置 ICT 系統和基礎設施的全球領導者。在 2010 年紐西蘭建立了 ICT 的優先發展策略，同時利用政府的運作規模提供創新及降低成本。2012 年「更好的公共服務計畫」(The Better Public Service Programme, BPS)下改革公共管理體系的低效率，其中的關鍵性改變即是交織融合了雲端服務和 ICT 產業服務化的核心技術，這樣的模式重塑了公民(顧客)的期望和商業服務模式的運用，堆疊出多層次從基礎設施到應用程式的服務，特別是也為與私部門合作開發「即服務」的產品，明顯協助公部門機構運作需求，也為私部門開創了市場通路，可謂是公私雙贏。

綜觀紐西蘭 PSE 數位轉型實證經驗可以發現(Simmonds et. al., 2021)，其轉型的元素包括政府工作轉型、投資能力、更貼近公民、效率與組織改造、改革的 ICT 策略，以及構建市場(私部門)參與建立採購平台等等，其運用政策工具即是資料貯存空間的壓縮、整合資源分配、確保組織有效率運作，以及將政府塑造成單一客戶參與者，建立與私部門嵌入關係的權力結構(見表 4.1)。簡單地說，紐西蘭政府數位轉型最根本的思維就是拉近和利害關係人的互動距離，集中公部門權力與資源，進行結構整合，以開闢出決策和行動方案路徑。

表 4.1 紐西蘭 PSE 數位轉型元素

元素	利益特徵	形態	機制
政府的工作轉型、投資、能力，以求更貼近公民服務	縮短行為者社會感知距離	拉近利害關係人的互動距離	
公部門效率/政府改組	整合資源分配，確保組織運作	結構整合	
公部門改革解決碎片化問題和政府效率：ICT 策略	制度變革，建立跨政府對話，協調決策的能力	總體結構限制決策和行動的方案路徑	資料貯存空間壓縮
政府創造共同能力市場參與建立採購平台	政府成為單一客戶參與者，建立嵌入關係的權力結構	集中潛力	

Source: Simmonds et. al., 2021.

二、公共服務生態系統(PSE)與服務價值創造

PSE 基本上是一個公共服務模式的概念，但必須靠有效率的公私協力夥伴 (Public-Private Partnership, PPP) 的合作才能建立一個完善的服務系統，從公共管理 (Public Administration Management, PAM) 的角度觀察，積累了過去 20 年來公共行政與管理的發展、社會結構的變遷、數位化轉型、全球化、Covid-19 的肆虐影響的經驗，再以 20 世紀末期的主流典範新公共管理 (NPM)，其思潮在於引領公共服務的提供朝向一種以「產品主導」(政策產出)，專注於組織效能，特別是在公共服務組織 (PSO) 及與顧客 (即公民) 之間的關係，此種公共服務模式曾遍在西歐國家的市場或准市場的經營環境中產生，例如荷蘭著名的蒂爾堡模式 (Tilburg Model)，就具有相當的影響力。

從公共管理到新公共管理，無疑的，將企業精神導入政府是其中的關鍵性變革。根據 Osborne 等人 (2022) 的研究，PAM 的四個核心框架包括公共價值 (public value, PV) 著重於公共服務的社會影響；協同治理 (collaborative governance, CG) 強調環境和組織網絡的公共服務；公共服務邏輯 (public service logic, PSL) 主張透過 PS 創造出公眾參與價值；行為公共服務 (behavioral public administration, BPA) 關注服務提供者的服務行為與心態。但是由於 PAM 缺乏操作性工具，同時在後新公共管理的演進過程中發現公共服務要獲得真正的落實必須要符合四個條件：一是社會合法性；二是公共價值性；三是操作可行性；四是政治(策)可持續性。特別是當代的公共管理突顯出兩個公共服務的不足，一是單純的服務體驗無法滿足公民需求，二是社會經濟端發展需求。想要同時解決兩端問題，公共服務需要藉著

三個關鍵觀念的落實：

- 共同設計：由 PS 設計端與接收端共同參與產品(政策)設計；
- 共同生產：服務的產出；
- 共同創新：從設計到產出能夠具備創新元素，包括工具性創新。

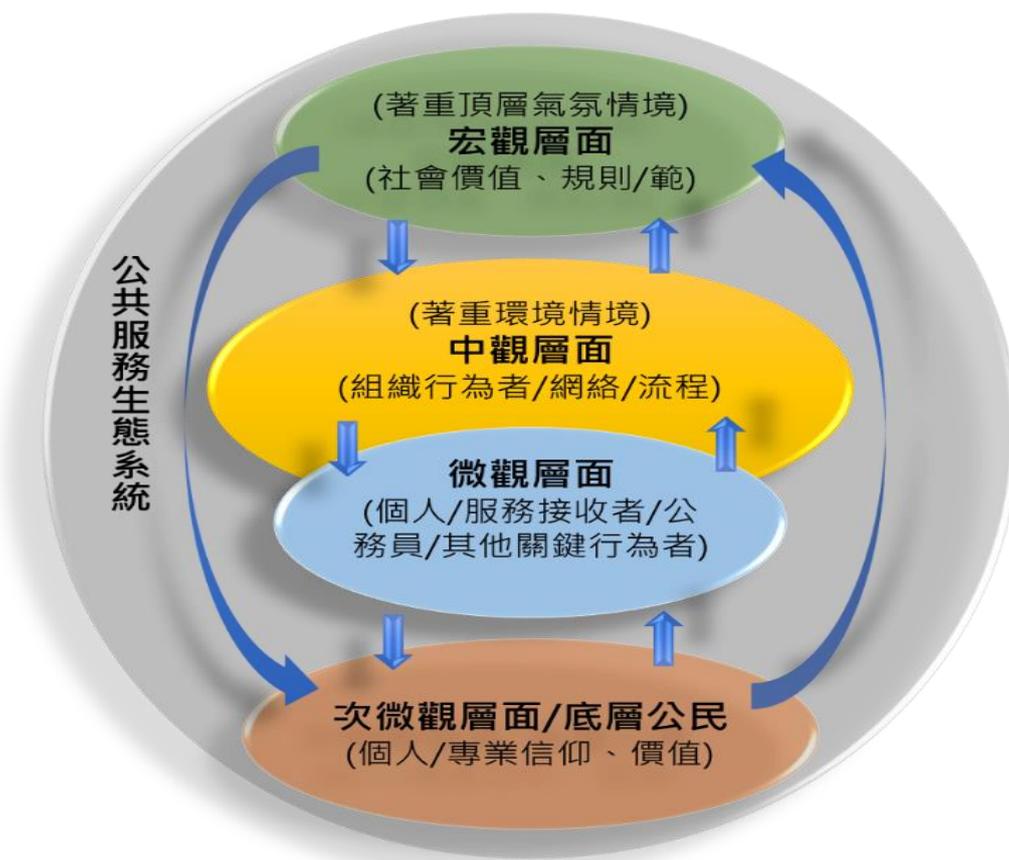


圖 4.2 公共服務生態系統

根據 Trischler(2021)的研究，PSE 的框架是一種多層級的特質。在微觀層次上，個人/服務接收者，聚焦於公民/顧客/使用端的價值創造，工具的應用性變得重要；在中觀層面著重於以服務環境為情境，由組織行為者透過網絡改善服務流程；宏觀層面則將重點置於公共價值規範與信念，建構出最佳服務情境(見圖 4.2)。在實務運作上，以人為本人性化的設計應該是體現 PS 的最佳理念，畢竟客戶/公民需要的不是繁文縟節，而是新速實簡。現在坊間或政府開發出的形形色色五花八門的 APP 應用軟體評價不一，品質也參差不齊。最大的問題在於 PS 的服務設計、服務遞送、服務感知缺乏以客為尊、以人為本，忽略了用戶端的個人需求、心態以及公共服務端內部資源和流程的整合。

三、公共服務邏輯與公共價值創造

Ojasalo & Kauppinen(2022)在其一篇「公共服務生態系統中的公共價值」(Public Values in Public Service Ecosystems)乙文中指出，主導公共服務的思考邏輯包括作有益的事，生產出有用的產品，以及用戶/公民是價值的促進者。其前提包含了用戶/公民參與、服務行銷承諾、服務產品共同設計及生產、作好運營管理確保服務效率履行政策承諾。簡單說來，在一個公共服務生態系統中所涉及的三個關鍵性指標是人(people)、流程(process)，以及產品(product)。臺灣在過去推動了政府服務品質獎，多年的經驗與實踐，不僅在服務規劃機關或是第一線服務(臨櫃)機關在服務規劃、流程簡化、創新加值、社會關懷、公私協力等各種面向都呈現出具體的成效與標竿效益。近幾年又特別因為人工智慧、ICT、區塊鏈，以及大數據的發展，在數位創新工具的新興潮流趨勢與驅動下，公共部門的服務生態系及服務理念、設計價值、產出都充斥著數位元素。

那麼，在公共服務系統中所創造出的公共價值又是什麼？Ojasalo & Kauppiene(2022)進一步指出：「公共價值是一個公共服務對其受益者(接收端)所帶來的收益和犧牲之間的比率關係(public value is the ratio between benefits and sacrifice of a public service to its beneficiaries)。」一個簡單的公式如下：

$$\text{Value} = \frac{\text{Received benefits}}{\text{Perceived sacrifices}} = \frac{\text{"All what you get"}}{\text{"All what you give"}}$$

換言之，要怎麼收穫，先怎麼栽。實務上，我們觀察到歐盟的統合在 1993 年邁入單一共同市場之際，面臨了財政性障礙(fiscal barriers)以及技術性障礙(technical barriers)等。特別在技術性障礙的排除有助於對其公民服務便捷的實踐。近來，歐盟對蘋果(APPLE)涉及壟斷的 616 億新台幣罰款以及統一 Type-C 充電孔標準便是一個重要技術整合的里程碑。這顯示出公共價值最終將由公民/顧客感知決定，因為他們是公共服務的最終端。

此外，公共價值體現的範疇取決於 PSE 應用程度。其應用層級從個人/公民(顧客感知)、組織(數位平台服務，包括稅收、醫療等)、地方(協調資源整合、民主授權，例如 1999 服務專線)、國家(中央)(民主授權、統合國家資源、全體國民感知，例如 Covid-19 各種防疫措施、健保快易通 App、高速公路 1968、EZ WAY App 等)；國際層級，由國家間合作進行資源協調整合，例如歐盟(EU)的國際人道援助，世衛組織(WHO)的國際衛生、聯合國的全球氣候變遷等。在不同層級有不同的服務思維，規模也隨著個人層級到國際層級而顯示其公共價值的幅度與廣度(表 4.2)。

表 4.2 公共價值 PSE 層次

PSE 層次	個人價值 vs. 群體價值	終端受益者 (ultimate beneficiaries)	決策定義者
國際層級		簽約國公民	授權代表
國家層級		國民/公民	國家/中央政府
地方/區域層級		地方/公民	地方政府
組織/機構層級		接收服務的公民/顧客	公共服務機構
公民/個人層級		公民個人	公民個人感知

四、人工智慧與公共服務

本文前面討論的基本上是一個公共治理與服務思維導向，非以技術導向的論述，包括公共服務、公共服務生態系統，以及公共價值等，接下來我們可以試著從實踐經驗進一步了解公共部門的 AI 應用及其影響，掌握人工智慧對政府及公部門產生的治理與被治理狀態。2020 年 2 月 19 日歐盟執委會(European Commission)發佈人工智慧白皮書作為追求卓越與信任的歐洲路徑(White Paper on Artificial Intelligence – A European approach to excellence and trust)(European Commission, 2020)²，揭示人工智慧是數據演算法和運算能力結合的技術集合。因此，計算的進步和可用性數據的增加是 AI 的關鍵驅動力，而為公共提供多元性的服務，讓公民獲得好處，例如改善醫療保健、更安全的交通系統、機械運輸網路安全、綠色及農業經濟，以及許多用於公共利益的服務等等。此外，OECD 則認為 AI 的目標在於突顯 AI 所帶來的各種效益的最終責任應該是課責與人本。

又根據歐洲議會(European Parliament, EP)(EP, 2021)的報告指出，在公共部門服務流程決策自動化可以分成支持性自動化決策與自動化決策兩個層級類型，不論哪一種層級均與人工智慧發展有關。前者包括純人工(manual)，不需要 AI 協助，完全由人來作決定；諮詢性服務(advice)，可以藉助 AI 程式應用，但仍然是由人作決定；在人的同意條件下(consent)由 AI 協助作決定。至於自動化決策有兩種情形，一是由 AI 自動化決定，保有人的否決權(veto)，二是全自動化(autonomous)，完全交由 AI 決策及行動。從這個分類來看，我們要檢視盤點的工作應該是公共服務的類型或範疇哪些要全自動化？哪些要半自動化？哪些不應該 AI 化？

再就公共服務的意涵而言，涉及到三種基本類型，首先是具有普遍意義的經濟利益，屬於有償性性質，例如郵政；其次是具有公共意義的非經濟利益，屬於

² European Commission, Brussels, Le 19. 2. 2020. COM(2020)65final.

AI 在服務領域應用

政策保障性質，例如警政、司法或法定社會福利；三是具有普遍意義的社會服務，屬於濟弱扶傾性質，滿足弱勢公民需求的服務，例如就業扶助、社會住宅、醫療協助等。這些公共服務項目大抵上都可以透過 AI 工具大幅提升工作效率與品質。再依其性質細究，近年來開放政府(open government)之論甚囂塵上，AI 應用的類型可以含括服務遞送客製化、流程優化與簡化、公共區域風險環境、犯罪模式預測、犯罪行為調查，以及檔案資訊蒐集運用等業務。應用 AI 於上述業務可以提高效率、減少人為失誤、造假，提供個人化更容易取得的包容性服務以及達到更精準的預測(anticipatory governance)(EP, 2021)。

有優點但也有風險。多類研究都已經顯示出 AI 存在許多風險，特別在公共服務的部份，AI 數據偏差以及硬編碼預測造成的失準或偏頗、黑箱演算(black-box algorithms)失去透明及可解釋，以及 AI 的過度自主性導致公共服務的非人性化(de-humanisation)。

此外，AI 應用於公共服務過程中仍然面臨著一些障礙，例如測量或生成的數據及特徵普遍缺乏公開性及透明度，這顯示 AI 生成圖在 ChatGPT 發展之後不斷進化之結果，不論是照片或是寫實因不斷生成已難以辨識究竟是生成抑或真實？又，公共部門內部對於 AI 應用程序的專業知識和能力存在落差，例如政府採購 AI 應用程式必須和私部門合作，但政府卻非軟體擁有者，仰賴私部門將造成公部門的治理危機。因此，建立一個落實 AI 人工倫理準則的框架異常重要，若非如此，將難以確認公共部門(政府)在數據生態系統(data ecosystem)中的功能與角色。

五、數位政府與公共服務生態系統：歐盟經驗與臺灣實踐

不論是一個國家或是國際組織，數位時代的特色就是建立一個智慧化的數位政府以提升其治理能力。根據歐盟 2040 數位歐洲與公共治理(EuroSDR, 2023)研究，公共部門應對數位轉型要能解決三個問題：政策上如何滿足公民期望？技術上如何因應新興趨勢？經濟上如何優化治理效能？要克服這些問題，強化數位能力實現以公共價值為基礎的數位社會(value-based digital society)，以及以人為中心(human-centric approach)的 AI 發展策略至關重要。因為未來的社會將有很大程度取決於數位轉型之影響，以及公民能否獲得數據所有權和數位主權，因此要使數位轉型戰略獲致成效，關鍵是需要重構公共部門的創新，特別是支持影響創新能力的多元元素，包括政治、社會、技術、法律監管，以及經濟等。

但是，數位政府的建立在政策制定上仍然面臨三個困境(Misuraca, 2023)：

- Governance of AI：意謂著將 AI 引入公共治理機制，但不能凌駕或超越政府之上；
- Governance with AI：強化人類能力控制技術以確保人權，並且以符合道德方式佈建 AI；

- Governance by AI：當決策屈從於 AI 之際，AI 在公共部門就會產生高度風險。

鑑於公共部門受 AI 系統影響巨大，透過提高數據質量和監管與審計演算法管理風險刻不容緩。因此，人工智慧法案的構想是國際上普遍認為可以以合乎道德和課責方式管理 AI 的使用。不過，根據國際電信聯盟(ITU)2023 年發佈的訊息(National Audit Office of the UK Cabinet Office, March 2023)，全世界已經有過半(約 94 個)國家已經採取了總體性跨部門的數位政策或戰略，但卻只有不到 5%(約 9 個)國家具備成熟的國家數位市場框架，用以肆應數位經濟與社會的轉型，不過也有超過 30%的國家已建立先進的國家數位政策以及法律和治理框架(Misuraca, 2023)。簡言之，政府應該具備應對 AI 的正確技能，這對作出決策非常重要，當然公部門是否有足夠的技術專家，能不能留住人才，也是不可或缺的條件。

國際上最受矚目的人工智慧法案無疑是歐盟在 2021 年 4 月 21 日所推出(COM 2021 206 final 2021/0106(COD))，且已於 2024 年 3 月 13 日由歐洲議會(EP)通過。歐盟針對公共服務在 AI 的應用路徑方面具有三個階段，亦即：設計(design)、調適(adaption)以及應用(use)。其精神體現在三個問題的落實：關注 AI 應用的使用；從感知、推理和行動等功能角度看 AI 的應用；從收集的案例中建構出 AI 的工作類型。當然，在設計階段中要具備預測性功能，在調適階段要創新與組織感知，在應用階段要具備與工作的整合、應用，能夠解釋以及產出價值(表 4.3)。

表 4.3 歐盟在 PS 的 AI 應用路徑

設計	調適	應用
<ul style="list-style-type: none"> • Requirement for AI development • Design considerations • Predictive performance 	<ul style="list-style-type: none"> • Pilots • Innovative procurement • Innovative culture • Perceived value of the organization 	<ul style="list-style-type: none"> • Integration into work practices • Interpretation and use of AI • Actual value

Source: Misuraca, 2023.

歐盟經驗告訴我們，數位時代已經開啟，因此，持續發展已勢不可擋，三個要素值得注意。首先是數據，需要確保數據流及所有權；其次是人本，要能確保尊重數據保護，可信賴的數據身份與網路安全；最後是基建，提前部署下一代網路/運算設施，縮短數位落差，提供數位服務可行性，實現數位人權。表 4.4 為歐盟發佈 2030 數位戰略指南中，根據歐洲數位羅盤(Europe's Digital Compass)所整理的數位轉型公共服務指標，主要分成技術、政府、基礎建設與企業轉型四個面向。特別的是歐盟投資了大量新創公司的規模，擴大融資在其新創計畫的實踐。截至 2024 年 1 月 22 日的統計，已有超過 1,000 多家新創公司加入 EU UNICORNS

計畫。顯然，歐盟的戰略之一是藉由扶持民間的創新動能以作為公共部門數位轉型的協力後盾。

表 4.4 歐盟 2030 數位轉型公共服務具體指標(COM, 2021)

歐盟 2030 數位 戰略 指南	Skill (技能面向)	<ul style="list-style-type: none"> ICT 專家：2,000 萬 基本數位技能：至少 80%人口
	Government (政府面向)	<ul style="list-style-type: none"> 公共服務數位化：100%線上 電子醫療：100%公民可以線上存取醫療紀錄 數位身份：100%公民存取數位 ID
	Infrastructures (基礎設施面向)	<ul style="list-style-type: none"> 互聯性：每人均可使用 Gigabit 尖端半導體：全球生產佔有率雙倍成長 數據雲：10,000 個氣候中和安全節點 第一台量子加速功能的運算電腦
	Business (企業數位轉型面向)	<ul style="list-style-type: none"> 技術採用：75%企業使用雲端、AI 或 Big Data 創新規模：擴大融資 EU UNICORNS 計畫 超過 90%中小企業達到基本數位強度水準

值得注意的是，2024 年 3 月 13 日歐洲議會通過了全球第一個 AI 法案，這部法案預防與規範並進，目標是保護基本權利、民主、法治和環境永續性，避免受到 AI 應用的高風險影響。法案中大體上根據 AI 的潛在風險及影響程度，規範出 AI 的法律義務，主要內容摘述如下(EP, Artificial Intelligence Act: MEPs adopt landmark law)：

- 在保護個人禁止應用的程式方面：禁止某些威脅公民權利的 AI 應用，包括基於敏感特徵的生物辨識分類系統，以及從網路或閉路電視錄影中無針對性地抓取臉部影像以建立臉部辨識資料庫。工作場所和學校中的情緒識別、社會評分、預測性警務以及操縱人類行為或利用人們的弱點的人工智慧也將被禁止。
- 在例外許可原則禁止執法豁免方面：原則上禁止執法部門使用生物特徵識別系統 (RBI)，只有在滿足嚴格保障措施的情況下才能部署，例如其使用在時間和地理範圍上受到限制，並在事先需獲得特定的司法或行政授權。
- 在規範高風險系統的義務方面：對高風險 AI 系統明確的規範義務(基於它們對健康、安全、基本權利、環境、民主和法治具有重大潛在危害)。高風險人工智慧用途的例子包括關鍵基礎設施、教育和職業培訓、就業、基本私人 and 公共服務(例如醫療保健、銀行業)、執法、移民和邊境管理、

司法和民主進程中的某些系統(例如影響選舉)。

- 在基於人工智慧全球夥伴聯盟(GPAI)要求的透明度方面：包括遵守歐盟版權法和發布用於培訓內容的詳細摘要、執行模型評估、評估和減輕系統性風險以及報告事件等。
- 在支持創新和中小企業的措施方面：在國家層級建立監管沙盒和真實世界之測試。

由於公共政策範疇甚廣，且政府作為一個公共部門，可謂是一個國家中最重要最巨大的公共服務實體。這裡涉及農業、工商管理、健康安全、國防、外交、財政、社會文化、能源、勞動市場、災害管理、交通、司法、警政、內政、民政、觀光、研究與發展等。因此，當政府運作若不能有更有效的工具協助以提供更高效率的行政服務，將導致公民的抱怨。畢竟在新公共管理思維下，大有為政府時代已轉變為服務型的政府。我國為因應世界潮流與內政需要，近三十年來即積極將臺灣打造一個從 E-Government 邁向 Smart Government。其發展從完備資通基礎環境(1998-2000 年)、到普及政府網路線上服務(2001-2007 年)、隨手可得的 E 化治理服務(2008-2011 年)、主動、分眾持續紮根的公共服務(2012-2016 年)，乃至於 DIGI+ 下的服務型智慧政府(2017-2020 年)等，已經將公共服務、到宅服務、網路線上服務、一處收件全程服務的理想成功的落實。幾個有感的公共服務，例如網路報稅、電子化公文、電子發票、iTaiwan 行動網路、Open data、健康存摺、雲端病歷等均已深植人心。特別在智慧政府階段，結合了數位、開放資料鏈結、決策系統、資訊與創新科技的共融元素，形成了政府與民間巨量資料庫，同時應用了 AI、雲端運動、區塊鏈等智慧工具優化公共服務效率與決策品質(國發會，2018)。

2020 年 6 月國發會(2020)正式發佈我國服務型智慧政府 2.0 推動計畫，主要的策略包括開放資料法制化；營造資料生態友善環境，以及建立需求導向之資料分析與決策模式。特別在第三個策略可以顯示出產、官、學、研、民的五維度共同協力，以官為主導，學研產民共構，建立資料鏈結協助決策以提高服務效率(圖 4.3)。

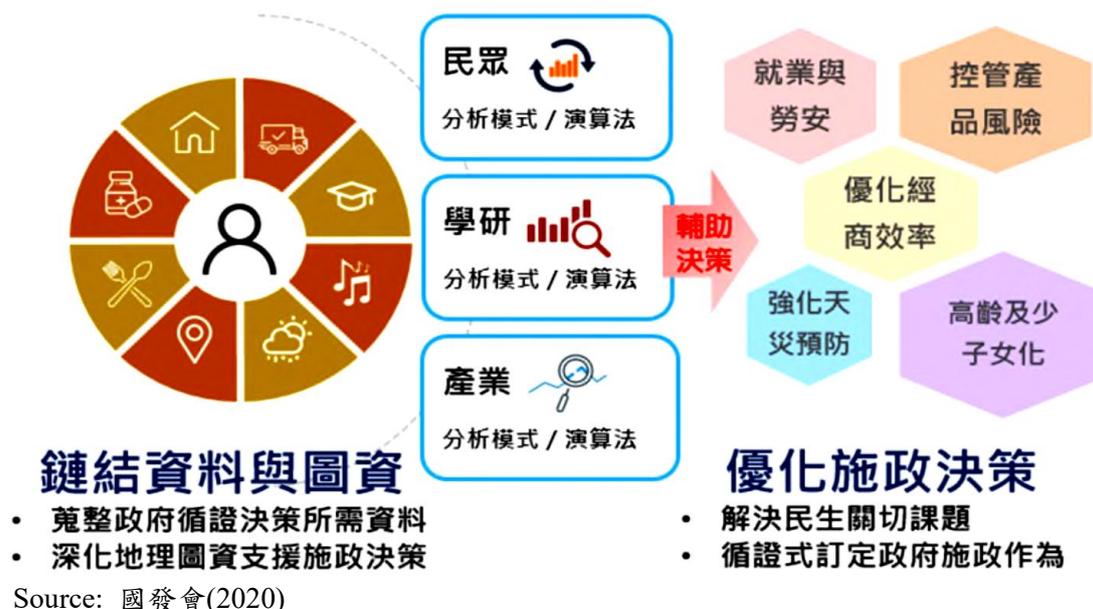


圖 4.3 智慧政府 2.0 策略三：建立需求導向之資料分析決策模式

我國推出服務型智慧政府 2.0 計畫，建立在過去電子化政府階段已成就的基礎之上，例如在數位服務方面的 AI 判讀醫療影像、全通路社福申辦、不動產移轉網實整合；在開放資料方面的開放資料集，以及極大化開放資料(如政府採購、數值地形模型提供申請加值應用等)。特別在一站式數位服務方面，108 年統計資料服務示範案例累計已達 8 個，包括地方稅智慧線上系統、廢車回收及獎勵金線上申領、僑外來台投資線上申辦、身障輔具線上申請等。又，從行政院研考會時期的政府服務品質獎、國發會自 2017 年起的政府服務獎辦理十餘年來，已累積無數的數位創新加值典範應用，例如臺中榮民總醫院由 AI 大師來精算智慧照護零時差，將 AI 融入智慧醫療系統；行政院環境部毒物及化學物質局運用 AI 建構全國石棉瓦屋頂基線資料；臺北榮民總醫院以 AI 創新居家整合服務；內政部民眾戶籍變更免奔波；臺中市政府高風險路口整合平台；健保資料 AI 加值應用服務；AI 產製分析檢察書類及系統檢誤等 AI 公共服務不勝枚舉。

簡單來說，臺灣的數位競爭在國際上一直是前段班的資優生，數位環境與能力都在提升與優化，智慧政府 2.0 計畫內容著重在「服務」，亦可體現出政府公共部門對於日益變遷的治理環境，結合 AI 的工作技能與人才已刻不容緩。

六、結語

本章從公共服務的邏輯、生態系統及公共管理/行政的角度作為起始點，除了一方面檢視具思維式的評介之外，也提出當今國際社會面臨 AI 時代來臨的法制與實際政策作為。從本章的分析中，我們可以發現當今的數位議程究竟是以人為本(people-centric)，抑或以資料(數據)為核心(data-centric)，仍然存在論辨與認知差

距。但我們可以確定的是科技是為人所服務的(technology that works for people)應該是不爭的事實(Castillo, 2021)。但科技為人類服務的同時，更應該考慮它是否能增進公共價值？如何控制道德風險？以及如何使公共部門裁量不濫權(黃心怡等, 2021)？因此，如何在不同層級中串連公共價值與個人價值，厥為公共服務生態系統的挑戰，且與數位工具結合實證實求，需要更多的政策工具。最後提供下述幾個建議：

- (一) 在公共服務受 AI 的影響之下，應該建立並且落實倫理與人權的影響評估；
- (二) 構建以人為本的 AI 公共服務系統，需要更廣泛與深層次的公眾參與平台，公共部門責無旁貸；
- (三) 檢視 AI 及數位工具在公共服務中的出錯類型及案例，提出相對應之解決方略；
- (四) 採用多元研究方法針對以公共服務為指標的 AI 數位工具，能進行實驗性監管沙盒(regulatory sandboxing)以獲取公共信任。

參考文獻

1. European Commission (2021). 2030 Digital Compass: The European way for the Digital Decade, Brussels, 9.3.2021, COM (2021) 118 final.
2. European Parliament (2021). Artificial Intelligence and Public Services, July 2021.
3. European Parliament (2024). Artificial Intelligence Act: MEPs adopt landmark law, 13 March 2024.
4. Misuraca, G. C. (2023). AI in the Public Sector – Mastering the Governance “of, with and by” AI, in Joint Workshop on AI for NMCAs, held on 26-27 September 2023.
5. Ojasalo, J. & Kauppinen, O. (2022). Public Value in Public Service Ecosystems, in Journal of Nonprofit & Public Sector Marketing, DOI: 10.1080/10495142.2022.2133063.
6. Osborne, S. P., Powell, M., Cui, T., Strokosch, K. (2022). Value Creation in the Public Service Ecosystem: An Integrative Framework, in Public Administration Review, Vol. 82, Issue 4, pp. 634-645.
7. Simmonds, H., Gazley, A., Kaartemo, V., Renton, M., Hooper, V. (2021). Mechanisms of Service Ecosystem Emergence: Exploring the case of Public Sector Digital Transformation, in Journal of Business Research, 137(2021), pp. 100-115.
8. Trischler, J. & Trischler, J. W.(2021). Design for Experience – a Public Service Design Approach in the Age of Digitalization, in Public Management Review 24:8, pp. 1251-1270.
9. 黃心怡、曾冠球、廖洲棚、陳敦源(2021)。當人工智慧進入政府：公共行政理論對 AI 運用的反思，發表於《文官制度》第十三卷第二期，頁 91-114。

第五章 人工智慧(AI)技術發展的社會成本及因應之道：以台灣民眾對個資保護的認知與歐美國家個資保護法最新發展為例

張佑宗¹、洪貞玲²、蘇翊豪³

摘要

人工智慧(AI)發展為人類社會帶來更多便利與發展的可能性，然而人工智慧的進展需要大量資料，包括個人隱私的資料，才能達到更好的訓練。因此，它同時存在著對於個資濫用與侵害的高度風險，小則侵害個人隱私，大者甚至可能危害社會信任及國家安全。如何發揮 AI 優勢，並保護個人隱私的資料，成為政府必須面對的一大難題。民眾作為 AI 產品最終使用者(end user)，對日常生活中資安風險的識知(literacy)程度，是否呼應當前科技背景下資料外洩的風險？民眾是否能有意識地將此識知轉化為實際行動？

以社群媒體和數據管制為例，在歐盟於 2016 年推行《一般資料保護規則》(General Data Protection Regulation；GDPR)的兩年後，美國加州也於 2018 年頒布《加州消費者隱私保護法》(California Consumer Privacy Act, CCPA)，雖然伊利諾州等各州紛紛制定類似規範，但並非每一個州都跟進效法，而聯邦層級的隱私保障法案迄今尚未過關。

台灣《個人資料保護法》在 2010 年公布生效，其後經過多次的修訂，但台灣民眾是否充分了解個人資料外洩(data leakage)的風險？是否具備相應的資安風險識知，並理解各種法律面與實務面的保障措施？本文以英國數位、文化、媒體與運動部(Department for Digital, Culture, Media & Sport)，以及國家網路安全中心(National Cyber Security Centre)在 2019 至 2021 年所進行的全民網路安全調查(UK Cyber Security Breaches Survey – General Public)問卷為核心，在 2022 年底完成 1280 份成功樣本(結合市話與網路調查)。其次，本文將分析歐盟及美國對個人資料隱私保護的法治基礎，以此做為台灣未來修訂《個人資料保護法》政策的參考依據。

¹ 臺灣大學政治學系教授

² 臺灣大學新聞研究所教授

³ 臺灣大學政治學系教授

一、前言

近年來，人工智慧(Artificial Intelligence, AI)一詞似乎成為一股沛然莫之能禦的技術與趨勢浪潮，席捲了從科技、工程、產業、甚至是民生與政府治理等各領域(Iversen and Soskice, 2019)。一時之間，引入與利用人工智慧，成為所有人的當務之急。

現代人工智慧領域的發展，奠基於上世紀 1956 年的達特茅斯研討會(Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence)。來自數學、工程與電腦科學的學者們為人工智慧與其可能的發展做出了定義，即「學習的每一個方面或智力的任何特徵，原則上都可以被精確地描述，以至於可以制造出一台機器來模擬它」(The study is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it.)。⁴雖然 AI 並無法如半世紀前的專家預言一般，以人形的姿態為人類提供大多數服務，但隨著摩爾定律「兩年三倍」不斷成長的電腦運算速度，以及大規模的數據採集，以「機器學習」(machine learning)相關演算法為主的人工智慧次領域，已經被廣泛應用於各行各業，加快了人們日常的識別與歸類工作，而「深度學習」(deep learning)類神經網路的技術，更是超越了機器學習必須仰賴大規模前處理的缺點，並被證明能在特定領域夠超越人類的智識限界，例如圍棋以及藝術創作等。

人工智慧一詞似乎成為一股沛然莫之能禦的技術與趨勢浪潮，席捲了從科技、工程、產業、甚至是民生與政府治理等各領域。此領域的權威學者吳恩達(Andrew Ng)更稱人工智慧是新時代的電力。⁵一時之間，引入與利用人工智慧，成為所有人的當務之急，無人車、智能系統、電腦視覺(computer vision)，不但成為時興的名詞更是當前的火熱產業。人工智慧的發展過程，包括透過讀取並分析大量資訊對特定行為進行學習、感知、並運用所歸結之行為模式對相關行為進行推理、自我校正，乃至精確預測。這項特質使人工智慧極適於應用在大量、且重複性高的工作項目。人工智慧導向的自動化流程取代了人工，可以快速獲取並且以高效能的方式進行操作，這些工作流程甚至可以透過機器學習來進一步優化(optimize)的程序。

但如同人類歷史中歷次的器物革新，人工智慧的爆發性成長所帶來的創造性破壞，雖將帶來產業升級與經濟成長的新利基，但也將使未能搭上該浪潮的傳統工作者蒙受經濟上的損失。此外，當人工智慧廣泛應用於各層面後，即便人們多僅見到技術上的先進性，如「雲端運算」一詞所能帶給一般大眾的想像空間，然而，在「雲端」與「運算」等看似虛無且中性的詞彙背後，卻正如「機器土耳其人」的戲法一般，實是由勞力、電力與自然資源密集的低廉外包產業、電業與採

⁴ 請參考網頁：https://en.wikipedia.org/wiki/Dartmouth_workshop。

⁵ 請參考網頁：<https://www.inside.com.tw/article/32902-inside-interview-andrew-ng-about-ai>。

礦業所支撐而來。另一方面，人工智慧以演算法(algorithm)應用為主所衍生而出的「演算法偏差」(algorithm bias)，更可能損害本就缺乏數位資源的弱勢群體，並為社會帶來更多未能預見的外部性成本。

Crawford(2021)在《Atlas of AI》這本書中指出，AI 常被視為一種無形技術，但其實它有著重大的物質基礎。例如 AI 技術背後的环境成本，包括大量數據中心的能源消耗，以及所需硬件的資源開採。AI 也影響勞動市場，特別是在自動化對低技能工作的影響。Crawford 同時指出，數據標註等工作往往由低薪工人在貧窮國家完成，加深全球分配不平等。更重要的，資料與數據是目前人工智慧技術的核心。Crawford 分析個人數據的收集及其對隱私權影響，也討論 AI 技術如何被用於監視和社會控制。所有「公共」的數位資料--包含所有可能其實是屬於私領域的資訊，都被用為 AI 模型的訓練資料集。這些資料包含大量人像照、對話紀錄、街頭攝影機影像等，都被用以做為機器學習辨識人像、情緒、物品與自然語言處理(natural language processing) 的訓練基礎。

然而，被大量用以增進 AI 準確度的資料，究竟與個人私領域有多少重疊？有多少個人日常的影像、對談甚至是聲音，在無形之中被用來作為 AI 的訓練資料，甚至可能有個人隱私遭外洩、濫用甚是損害個人權益的可能？台灣《個人資料保護法》在 2010 年公布生效，其後經過多次的修訂，但台灣民眾是否有充分了解個人資料外洩(data leakage)的風險？是否具備相應的資安風險識知，並理解各種法律面與實務面的保障措施？我們日常所使用的網路與社群媒體服務，對你我日常生活中生產的資訊又能盡到多少保護的責任，或僅僅是用完即棄？

本文是以中技社補助的三年期研究計畫(計畫名稱：臺灣人工智慧(AI)技術發展的社會成本與治理準則)部份成果為基礎，使用英國數位、文化、媒體與運動部(Department for Digital, Culture, Media & Sport)，以及國家網路安全中心(National Cyber Security Centre)，在 2019 至 2021 年設計的全民網路安全調查(UK Cyber Security Breaches Survey – General Public)問卷為核心，分別在 2022 年及 2023 年完成兩次台灣社會的民意調查，以此作為分析台灣民眾對個資保護的認知有多強？我們調查發現，台灣民眾在個資保護的認知，仍有很大的強化空間。其次，台灣民眾對個資保護的認知不足，因此需要有國家法律來獲得保障。本文第二部份，將分析歐盟及美國對個人資料隱私保護最新的發展，以此作為未來台灣修訂《個人資料保護法》的參考依據。⁶

⁶ 行政院雖在 2018 年公佈了《臺灣 AI 行動計畫》，主要目的為 AI 技術在產業端的推廣與人才的開拓，以及可能達成的智慧應用等。舉目所及，迄今產官學界仍未有對臺灣社會如何受 AI 技術引進的負面影響有相關的。本計畫的出發點，便是嘗試由政治、社會與經濟角度出發，總體性地瞭解目前人工智慧技術的引入與廣泛應用，對臺灣社會自上游至下游的總體影響。最終，本計畫之目標在於為政府對人工智慧這一門新興且不斷茁壯的科技革新如何有效治理，提出具體的政策建議，使我們得以用其所能，而非為其所用，同時減緩這一波技術革新所可能帶來的社會創傷。

二、台灣民眾對個資保護的認知與行動

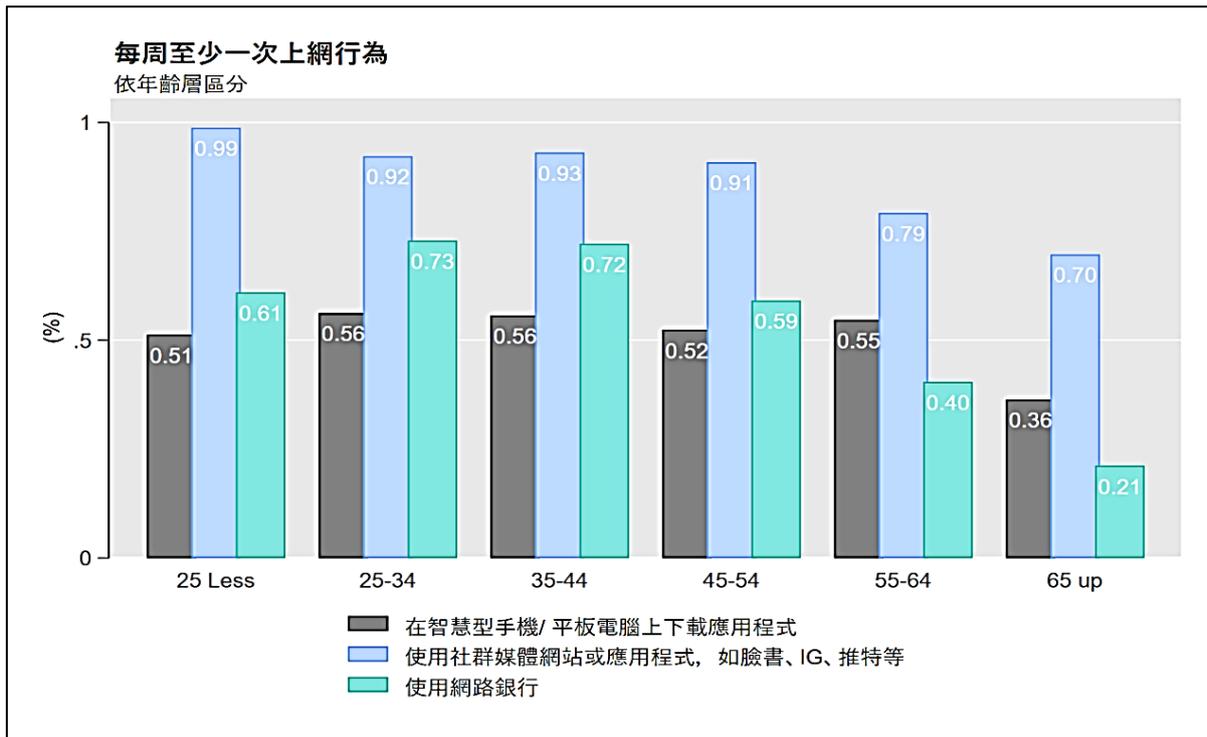
台灣民眾是否充分了解此些資料外洩(data leakage)的風險？是否具備相應的資安風險知識，並理解台灣法律面與實務面的保障措施？本文以英國數位、文化、媒體與運動部(Department for Digital, Culture, Media & Sport)以及國家網路安全中心(National Cyber Security Centre)在 2019 至 2021 年所進行的全民網路安全調查(UK Cyber Security Breaches Survey – General Public)為核心，並加上臺灣特有問題，及社交網路與數據掠奪(data breaches)對於個人心理健康的影響，分別執行兩次調查「臺灣全民網路安全調查」。第一次調查時間在 2022 年 10 月，執行方式為一種混合模式調查(mixed-mode survey)，結合網路與電訪調查並行，以降低單純網路調查帶來的樣本偏誤(偏向高度網路使用者)。在電訪部分，包含 150 份手機樣本與 450 份室內電話樣本，並搭配「臺大動態民意研究計畫」(網址：www.ntuwebsurvey.org)的網路樣本執行網調，完成 800 份樣本。因此，調訪與網路調查一共完成 1400 份成功樣本。第二次調查在 2023 年 9 月，主要是以網路調查為主，樣本庫來自「臺大動態民意研究計畫」，並設定北中南地理區的配額，以控制區域的差異，共完成 1,229 份成功樣本。

(一) 台灣民眾的上網行為

針對上網行為的分析，我們發現，臺灣民眾社群媒體的使用相當普及(見圖 5.1)，所有年輕人都一週至少使用一次社群媒體，而即便是到退休年齡層(65 歲以上者)，亦仍有 70% 使用，顯示在臺灣社群媒體的滲透率非常高。其次，在 65 歲以下民眾中，也有超過半數民眾會每周在智慧型裝置上下載應用程式，基於現今有大量惡意 APP 會包藏木馬程式，或要求額外的個人資料分享，因此可以發現臺灣民眾其實處在非常高的上網風險之中。⁷

此外，在與個人金錢最相關的網路銀行方面，也可以看到在 55 歲以下民眾中，網路銀行的使用已經非常普遍，即使是在 55-64 歲民眾間，仍有 40% 民眾會每週使用至少一次網路銀行，顯示在與財務最相關的業務上，臺灣民眾已有非常高的使用普及率，但當然，也反映了相對應的個人資料暴露風險。

⁷ 林依榕整理。(2022, March 26). 逾 50 萬人受害！導航、投資 App 藏木馬「偷錢、竊個資」 WhatsApp 模組更可怕：遠端操控你手機. [BusinessToday.com.tw](https://www.businesstoday.com.tw).
<https://www.businesstoday.com.tw/article/category/183025/post/202203260008/>

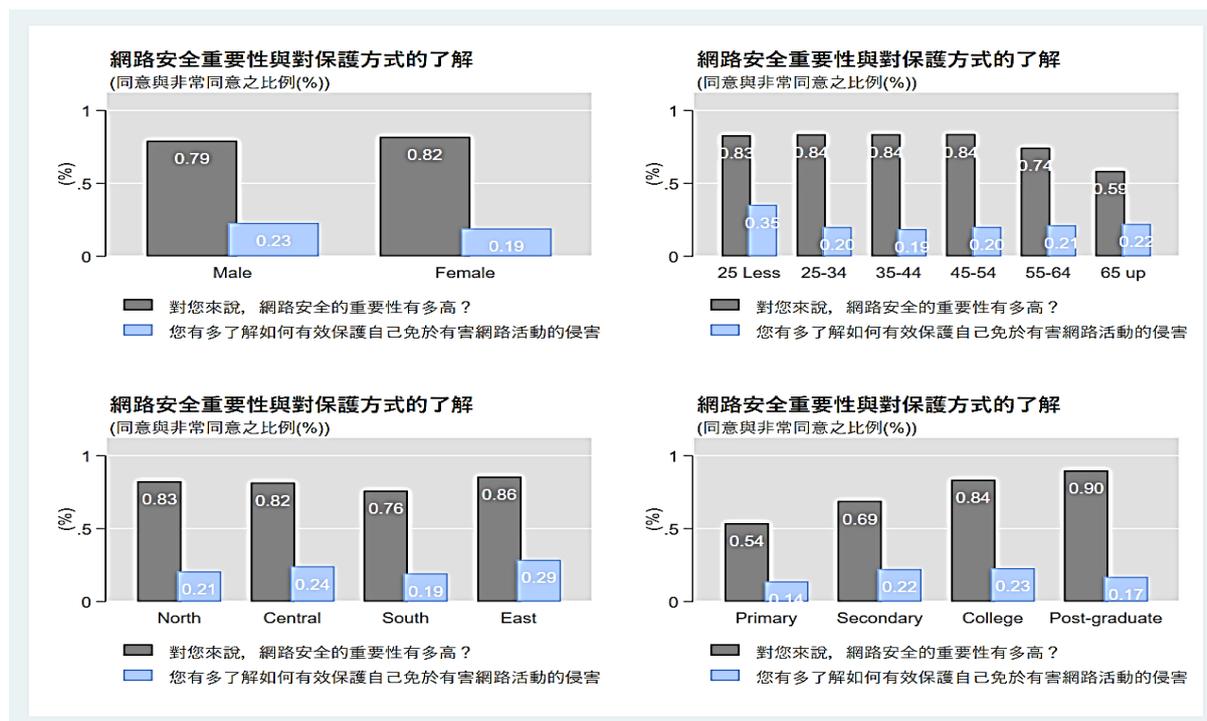


資料來源：張佑宗，臺灣全民網路安全調查(2022)。

圖 5.1 個人基本資料與網路安全的重要性

(二) 對上網安全的重視

無論性別、年齡、教育程度或地區，台灣民眾都相當重視網路安全，但卻不知該如何加強自己的網路安全。圖 5.2 顯示，整體有近八成的民眾認為網路安全對自己的重要性，而且隨著教育程度的提升而增長。在年齡方面，在 65 歲以上族群重視程度比較低，但也有 60% 的認為網路安全是重要的。但是，無論性別，年齡教育程度或地區，台灣民眾對於如何避免網路行為的侵害，了解程度均不到四成，除 25 歲以下所謂的「網路原住族群」外，基本上都只有五分之一的民眾，瞭解如何避免網路的侵害。

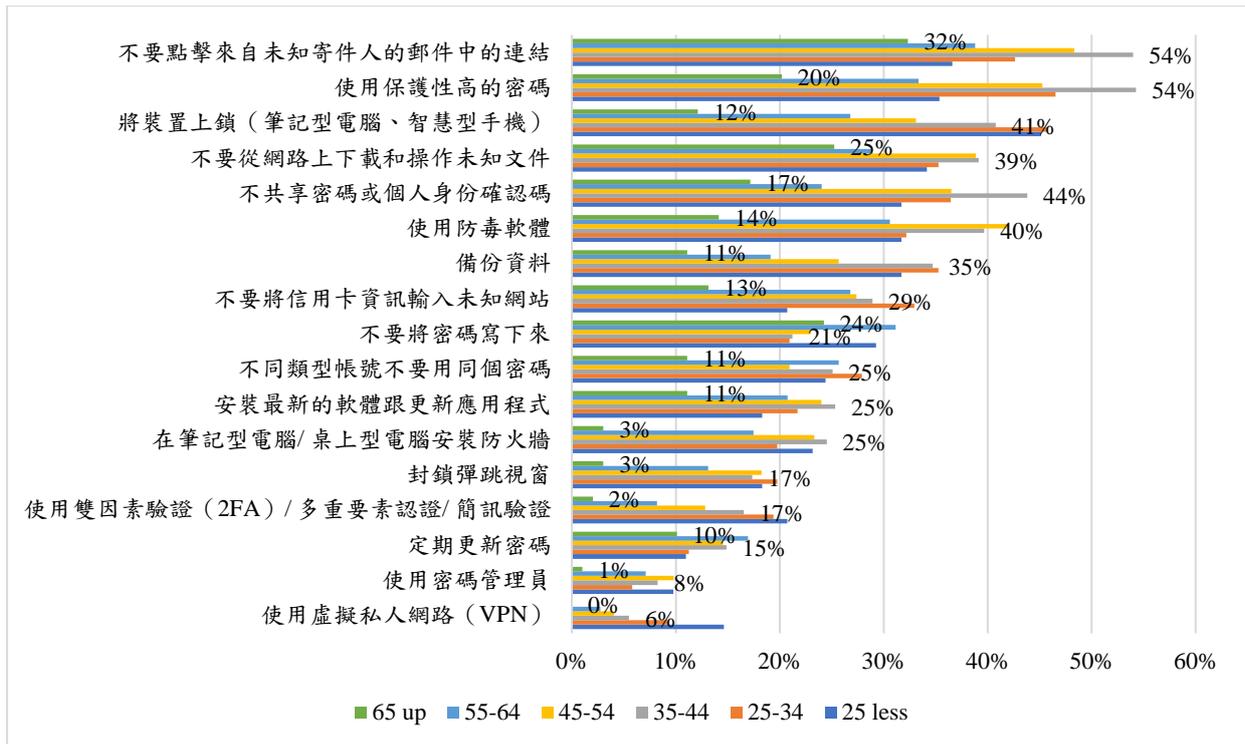


資料來源：張佑宗，臺灣全民網路安全調查(2022)。

圖 5.2 個人基本資料與網路安全的重要性

(三) 保護安全上網的行為模式

台灣民眾用什麼方式來維護自己上網時的個人隱私呢？圖 5.3 顯示，會選擇在上網時，進行某種維護上網行為安全舉動的人不到 50%。其中，最常被採取的方式是被動地不點擊未知連結，以及將裝置上鎖(設定登入密碼)，並且保護自己的密碼。然而，主動性較強的備份資料，軟體更新，更新密碼，甚至是主動地封鎖彈窗或使用 VPN，在臺灣的普及率都低於 2 成，這顯示我們需要更多的上網安全教育或宣導，讓人們知道有更多的手段可以保護自己的重要個資。

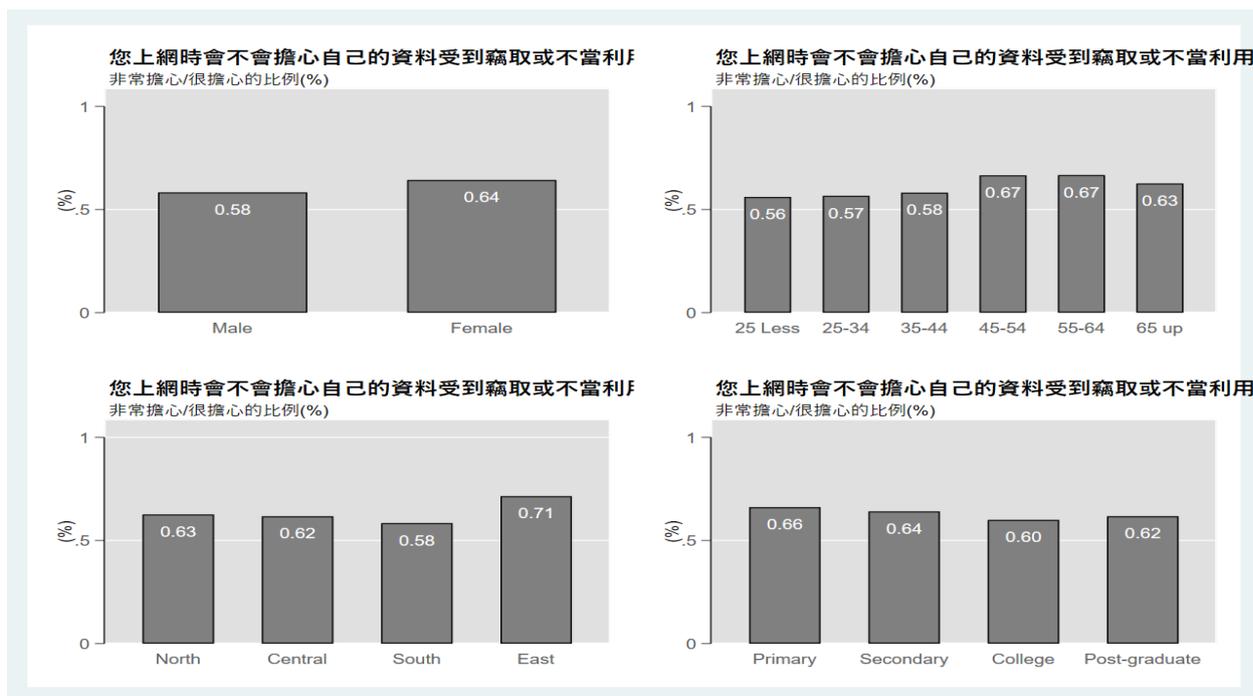


資料來源：張佑宗，臺灣全民網路安全調查(2022)。

圖 5.3 安全上網行為

(四) 擔心個人資料被盜竊的風險

台灣民眾是否會擔心自己的個人資料，受到竊取或不當的利用？圖 5.4 顯示，有超過一半的民眾，對資料遭盜竊感到憂心，而且不分性別、年齡、區域或教育程度，都顯示臺灣民眾，對於上網時資料被盜竊，或遭不當利用普遍感到憂心。

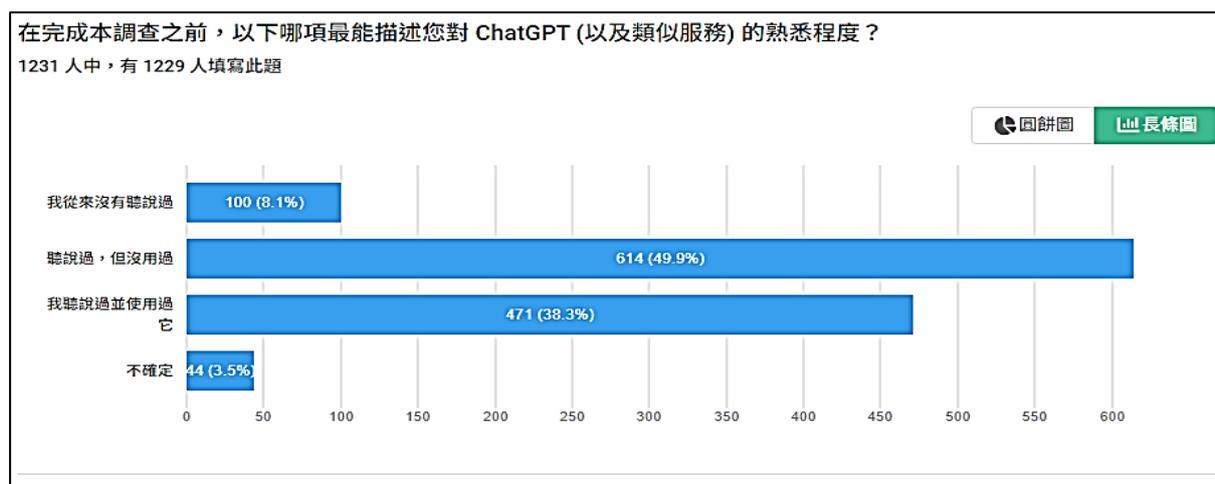


資料來源：張佑宗，臺灣全民網路安全調查(2022)。

圖 5.4 上網時資料受到竊取

(五) 生成式 AI 的使用

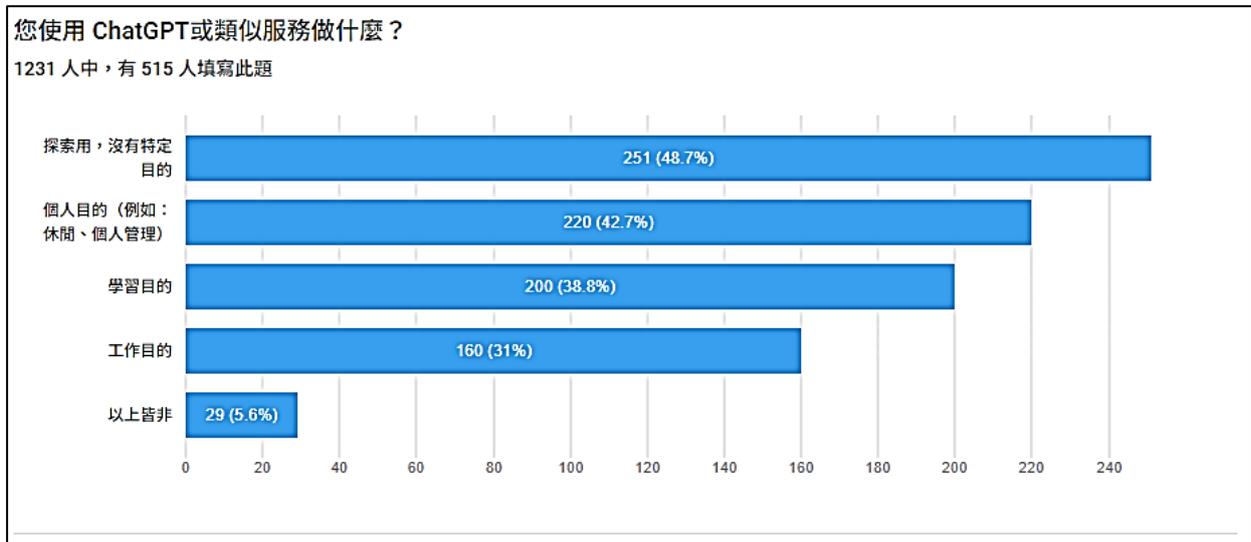
調查的第四部份，我們詢問民眾對 ChatGPT 等生成式的了解，以及實際應用的狀況。首先，我們發現有接近四成的民眾不僅聽過，也已經使用過了 ChatGPT，其中，絕大多數民眾(76%)是在近六個月內才開始使用的。



資料來源：張佑宗，臺灣全民網路安全調查(2023)。

圖 5.5 ChatGPT 熟悉的程度

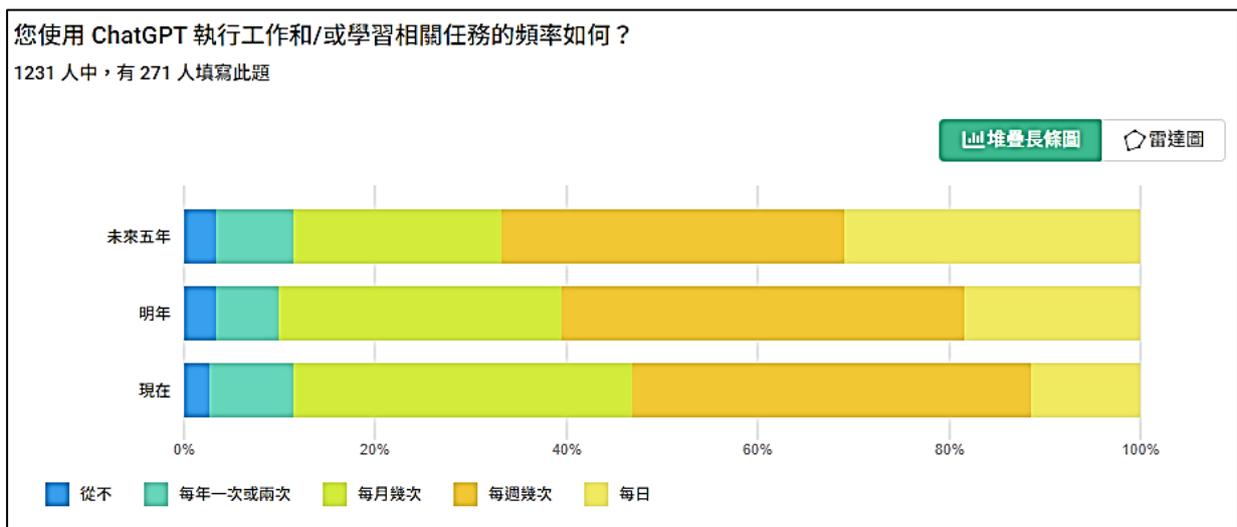
然而，圖 5.6 顯示台灣民眾實際使用 ChatGPT 運用在工作者僅有 31%，一般的使用目的還是以探索居多。



資料來源：張佑宗，臺灣全民網路安全調查(2023)。

圖 5.6 使用 ChatGPT 的目的

即便如此，圖 5.7 顯示多數受訪者對於 ChatGPT，在工作或學習上的使用預期會越來越頻繁。調查發現，目前每天使用 ChatGPT 的民眾僅有 17% 不到，但若請受訪者預期五年之後，則已經有接近 30% 的民眾預期會每天使用。

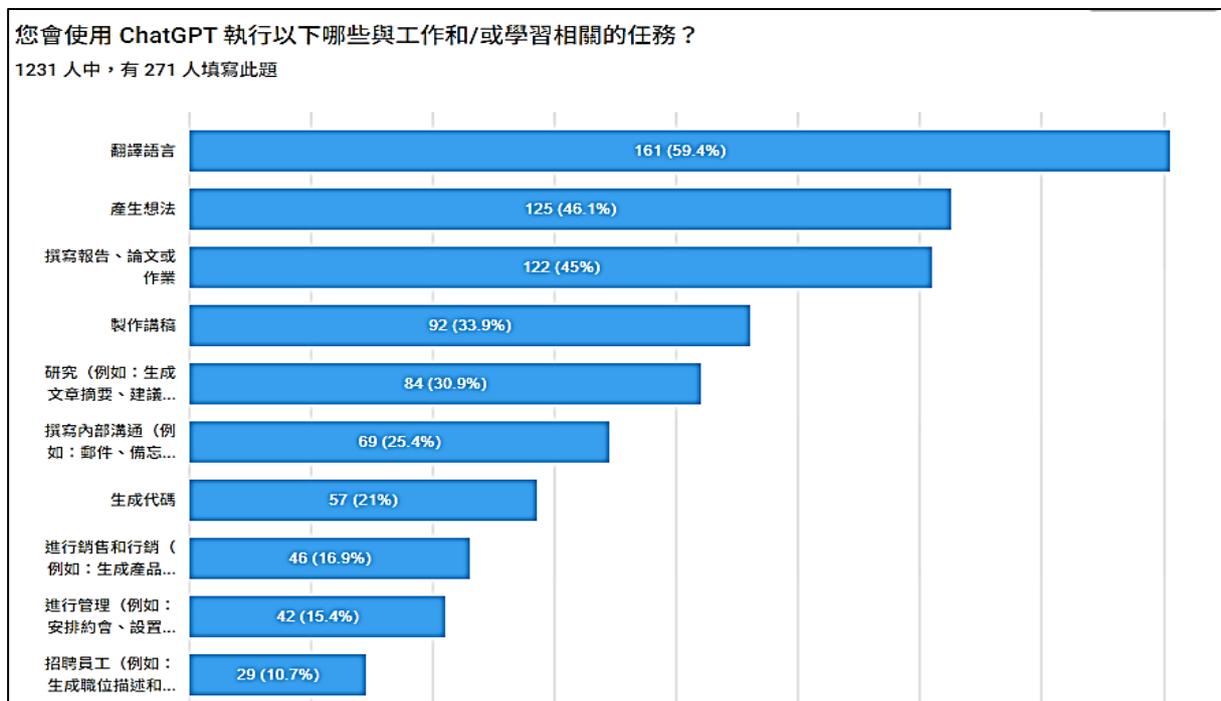


資料來源：張佑宗，臺灣全民網路安全調查(2023)。

圖 5.7 未來使用 ChatGPT 的狀況

AI 在服務領域應用

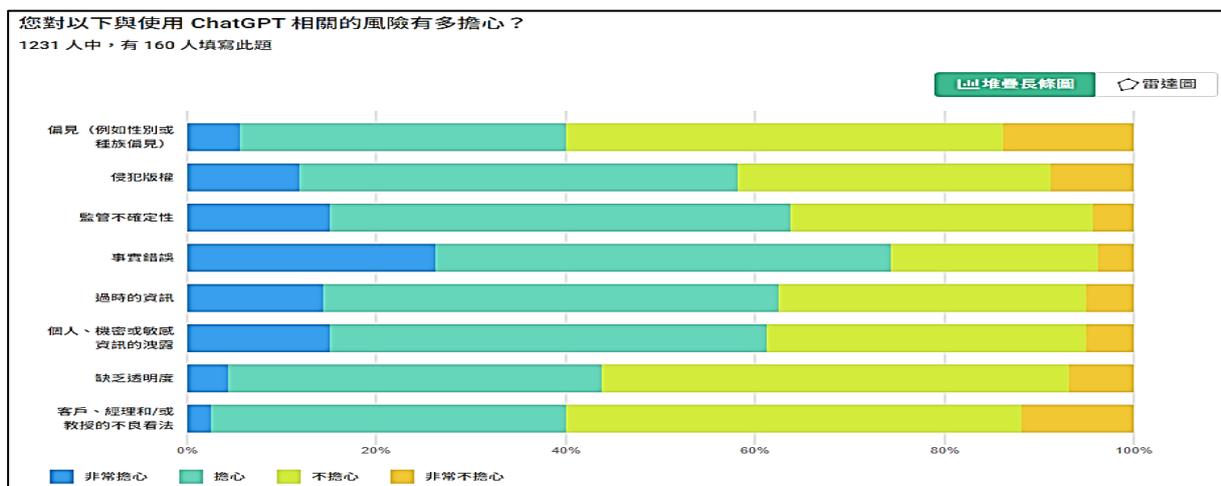
對於已經在使用 ChatGPT 應用於工作或學習的民眾，圖 5.8 顯示最常利用的則是翻譯(59.4%)以及產生想法(46.1%)及撰寫報告或作業(45%)等，顯示 ChatGPT 對於語言以及一般文書工作的取代性較強。



資料來源：張佑宗，臺灣全民網路安全調查(2023)。

圖 5.8 使用 ChatGPT 的目的

然而，民眾並非對 ChatGPT 的到來完全不擔心。圖 5.9 顯示，台灣民眾對於 ChatGPT 生成內容中存在的**事實錯誤**，以及**監督的不確定性**、**過時資訊**、**侵害版權**，以及可能造成**個人資訊的洩漏**，擔心的比例均達到一半以上，顯示台灣民眾雖勇於擁抱新科技，但依舊提防新科技帶來的衝擊。



資料來源：張佑宗，臺灣全民網路安全調查(2023)。

圖 5.9 使用 ChatGPT 的風險

從以上的調查結果發現，台灣民眾越來越依賴網路，使用社群網站進行人際溝通，甚至進行各種交易行為。然而，台灣民眾對個資受到竊取的擔心很高，但如何保護個資所知不多。除了依賴政府教育民眾外，政府如何建立良好的個資保護法治基礎也很重要。針對 AI 對隱私權的影響，如何從從法制面進行保障，本文主要介紹歐盟與美國的發展狀況，並引介相關法案及草案的制訂。

三、 歐盟國家對個資保障的發展

歐盟於 2018 年實行《一般資料保護規則》(General Data Protection Regulation, GDPR)，作為取代 1995 年發布之《資料保護指令》(Data Protection Directive)，成為歐盟個人資料保護之主要規範。由於科技與全球化發展，個人資料有更大規模的利用及蒐集之用途，相關保護措施亦應隨之提高，同時，資料所有人對其個資之掌握需受到法律賦予權利保護。本規則之制定不僅強化個資保護與流通，同時也使各國對當事人權利之規範趨向一致。因此，本規則之立法目的在於保護個人資料處理與排除資料流通之阻礙，保障個人基本權利與自由，並強化跨國企業與個人之社會經濟交流，以實現歐盟境內自由、安全、信任之單一市場。

本規則對於適用主客體與地域之範圍上有明確規範，主體分別為控管者(controller)，指單獨或與他人共同決定個人資料處理之目的與方法之自然人或法人、公務機關、局處或其他機構；以及處理者(processor)，指代控管者處理個人資料之自然人或法人、公務機關、局處或其他機構。客體適用範圍為凡屬於自然人或法人所為之「自動化之個人資料處理」及「儲存於檔案系統中之非自動化個人資料處理」之個人資料處理活動皆受規範；於下列四種情形則例外不適用：1) 歐盟法外治權領域之活動，2) 成員國依歐盟條約第二章第五節所為之活動(針對歐盟共同外交與安全政策之規定)，3) 當事人所為單純之個人或家庭活動，4) 主管機關為達預防、調查、偵查或追訴刑事犯罪或執行刑罰之目的(包括為維護及預防對於公共安全造成之威脅)所為之個人資料處理。

前述所稱之「個人資料」，指有關識別或可得識別自然人(「資料主體」)之任何資訊；可得識別自然人係指得以直接或間接地識別該自然人，特別是參考諸如姓名、身分證統一編號、位置資料、網路識別碼或一個或多個該自然人之身體、生理、基因、心理、經濟、文化或社會認同等具體因素之識別工具。又可分成 1) 一般個資：得以直接或間接識別當事人之任何資訊，包括網路 IP、瀏覽紀錄產生之數位軌跡並得追蹤識別特定當事人之身分。2) 特種個資：揭露人種、血統、政治意見、宗教、哲學信仰、工會身分、基因、生物特徵、健康相關、性生活與性傾向之個人資料，特種個資原則上禁止處理，然當資料主體明確同意或自行公開、為履行義務及行使控管者特定權利之目的、為行使法律上請求或司法機關執行司法權、對保障資料主體之基本權利而有必要之處理者，則不在此限。其中，本規則僅規定「假名化」(Pseudonymisierung)，係指個人資料在不利用其他資訊的情況

AI 在服務領域應用

下，即不得辨識出特定的資料主體為何一特定之人，而該其他資訊已被分開儲存，確保該個人資料務法貨物可辨別出當事人。

在地域適用範圍上，有以下三種類型：1) 歐盟境內之分支機構處理之個人資料，不問該處理活動是否發生於歐盟境內皆適用本規則(分支機構原則)；2) 歐盟境外機構對歐盟境內提供商品、服務、監控當事人行為之資料控管者及處理者，此等企業原則上應於歐盟設立代表(市場地原則)；3) 非於歐盟境內所設立之責任人，如依照國際法應適用會員國法的領域，其資料處理亦有本規則的適用。前述所稱之「監控」，指資料控管者或處理人主動、有意識地對歐盟境內個資主體所為之行為進行蒐集、處理或利用，例如對用戶在網頁上進行追蹤行為，包含網站分析、投放目標廣告等。

本規則在個人資料保護歐洲化的進程中，為首個統一歐盟國家個資保護立法的先驅，賦予資料者主體以下權利：

(一) 接近使用權

資料主體對被蒐集之個資有容易、於合理之時間間隔行使接近使用的權利，以知悉並確認該處理之合法性。

(二) 被遺忘權(更正權及刪除權)

指資料主體應有修改或刪除其個人資料之權利，更正權指資料主體得請求完整化其有欠缺之個資；刪除權指當資料對於蒐集或處理目的不再需要、當事人對該個資處理行使拒絕權或撤回同意，及個資之處理或保存違法時可要求控管者刪除。於下列情事不適用：1) 為行使表意自由及資訊權者，2) 依據控管者所應遵守之歐盟法或會員國法，遵守其法律義務、或符合公共利益之職務執行、或委託控管者行使公權力所必須者，3) 基於公共衛生領域上之公共利益且符合法規者，4) 為實現公共利益、科學或歷史研究目的或統計目的，且符合法規者，5) 為了建立、行使或防禦法律上之請求者。被遺忘權在網路環境之適用，應擴張至「公開個人資訊」之控管者有義務通知其他正進行個資處理之處理者刪除該個資之連結、複製或仿製(links, copies or replications)。

(三) 資料可攜權

資料主體有權以有結構的、通常使用的、機器可讀的形式，接收其提供與控管者之資料，並有權將之傳輸給其他控管者。此權利不得優先於刪除權之規定，且於符合公共利益執行職務或委託資料控管者行使公權力而有必要為之處理時，例外不適用。

(四) 拒絕權

資料主體於下列情形有權拒絕其個資處理：1) 得基於與資料主體具體情況相關之理由，拒絕本規則第 6 條第 e 款、第 f 款之個資處理，除非控管者得證明其

處理有優先於資料主體權利之法律依據或為建立、行使、防禦法律上請求所為之者，2) 個資處理係用於行銷目的者。3) 個資處理係用於科學或歷史研究目的或統計目的者，除基於公益之職務執行而有必要外，亦得拒絕該處理。

(五) 對於自動決策及資料剖析/建檔之相關權利

資料主體不受僅基於自動化處理所為之決策 拘束，該決策包括對其產生法律效果或類似之重大影響，而係以自動化處理來評估其個人特徵之措施。不適用之情形如下，惟控管者仍應執行適當措施確保資料主體之權利及自由及正當利益：1) 如該決策係為締結或履行資料主體與控管者間之契約所必要者，2) 如該決策係控管者受拘束之歐盟法或會員國法有明文授權，且定有適當之，保護措施以確保資料主體之權利及自由及正當利益者，3) 如該決策係基於資料主體之明確同意者。

資料控管者須遵守以下個資處理原則：首先為「透明原則」，個資控管者在處理個資時應符合合法、公正及透明等要件。控管者應向當事人公開個資處理之目的、所依據之法律、資料被儲存之期間等資訊；並應以簡明、透明、易懂且方便取得之格式，及清楚簡易之語言告知當事人有關個資處理之風險、規範、保護措施、司法救濟等相關權利。資料控管者之處理應具合法性，個資處理符合下列要件之一始合法：1) 資料主體同意個資處理之一個或多個特定目的，2) 處理係為履行資料主體訂定之契約所必須者，或在締約前，應資料主體之要求所必須採取之步驟，3) 處理係控管者為遵守法律義務所必須者，4) 處理係為保護資料主體或他人重大利益所必須者，5) 處理係為符合公共利益執行職務或委託控管者行使公權力所必須者，6) 處理係控管者或第三者為追求正當利益之目的所必須者，但該資料保護之資料主體之利益或基本權與自由優先於該等利益，特別是該資料主體為兒童時，不適用之。處理個資亦應經過當事人同意，同意指當事人就其個資處理給予具體肯定且自由形成、明確、受通份告知及非模糊之指示，如口頭或書面之聲明，單純沉默、預設選項為同意或不為表示不構成同意。當事人得隨時撤回同意，其方式應與給予同意一樣容易。

本規則規定各會員國應設置資料保護官，執行或監管資料保護相關事宜，如資料控管者或處理者須定期且系統性大規模監控資料主體，歐盟則設置獨立委員會，其成員包含各會員國監管機關及歐盟資料保護監管機關之首長或代表。若發生違反本規則之情事，應即刻向監管機關通報，應於發現後 72 小時內通報；若通知無法於 72 小時內到達，應提交延遲之原因且不得再延遲。違反本規則之控管者及處理者之義務、認證機構之義務或監管機構之義務者，最高處 1000 萬歐元之罰鍰；企業最高處前一會計年度全球營業額之 2%，以較高者為準；違反資料處理原則、個人資料國際傳輸規定、侵害資料主體權利或違反依照本規則通過之會員國法律所訂之義務者，最高處 2000 歐元之罰鍰；企業最高處前一會計年度全球年營業額之 4%，以較高者為準。

四、美國對個資保障的發展

人工智慧(artificial intelligence；下稱 AI)促進社群媒體的蓬勃發展，但也造成一系列的個人隱私、資料安全、民主治理、地緣衝突等隱憂(蔡育岱，2019；陳柏良，2020；林昕璇，2020)。對社群媒體而言，AI 有助於社群媒體提取大量文字、圖像、音訊、語言、動態影像等資訊，藉由演算法，以客製化的方式將廣告投放至使用者瀏覽頁面，增加觸及率也提高使用者採購產品與服務的意願(Zuboff, 2019)。同理，政治人物在政策辯論和競選造勢過程裡，也受惠於同樣生產模式，強化所屬陣營的聲量與勝選機率(陳柏良，2020)。然而，在這個社群媒體、使用者、委託者的三角關係中，社群媒體透過蒐集和處理使用者個人資訊，換取鉅額商業利益的同時，是否侵害使用者的隱私，又該如何補償與確保使用者的權益，乃政府關注和介入的焦點(Zheng, 2021)。

美國政治菁英、企業家、科技人才傳統上推崇自由市場理念，衍伸出小政府甚或不信任政府的思維，因此對 AI、演算法、人臉辨識等新興科技，初步態度也是秉持管制越少、治理效果越佳的想法(陳柏良，2023；受訪者 A，2023)。因此，美國人自豪市場經濟體制催生蘋果(Apple)、亞馬遜(Amazon)、臉書(Facebook)、谷歌(Google)、微軟(Microsoft)為首的五大數位科技企業(俗稱 big five)，其企業規模、營業額、社會影響力在世界各國中名列前茅。相比之下，歐洲大陸的民眾對於自由市場的成效持保留態度，認為如果缺乏政府的管制，單憑個人力量，難以抗衡本國大企業、他國跨國公司(陳柏良，2023)。特別是前述五大科技巨頭均屬於美國企業，加深歐洲人對自由放任主義的疑慮，以及支持政府加強管制具有壟斷嫌疑的私人企業與科技發展(陳柏良，2023；方鹿敏、孟天廣，2023)。

不過值得注意的是，即使美國對於經濟、科技、以及數據的管制措施，深受自由主義思維的影響，近年來卻一反常態，試圖在純然的戰略安全與完全的放任主義之間取得平衡點。以社群媒體和數據管制為例，在歐盟於 2016 年推行《一般資料保護規則》(General Data Protection Regulation；GDPR)的兩年後，美國加州也於 2018 年頒布《加州消費者隱私保護法》(California Consumer Privacy Act, CCPA)，雖然伊利諾州等各州紛紛制定類似規範，但並非每一個州都跟進效法，而聯邦層級的隱私保障法案迄今尚未過關。美國部分州政府與消費者也對臉書、谷歌、中國社群媒體抖音(TikTok，母公司字節跳動 ByteDance)等公司提起集體訴訟。然而，法院體系做出若干起結論相悖的判決，伊利諾州與加州法院認同州政府對臉書等企業違反資料安全的看法，不過印第安那州法院卻駁回州檢查總長對抖音侵害兒童權利和資料安全的指控。

對此，本文探究在中國與歐盟的新興科技管制發展和競爭壓力下，美國如何改變傳統自由主義的管制思維，稍加轉向重視個人資料隱私的規範。接著，作者深究美國法院體系如何理解與適用這些法規在實際判決，最後總結發現並提供相關政策及立法建議予臺灣 AI 發展和隱私權保障工作。

美國受到聯邦體系、小政府思維的影響，較難透過從上而下、集中式的方式推進個資和隱私權保障制度(陳柏良，2023；林昕璇，2023)。不過，聯邦政府和國會議員其實仍嘗試提案，或者提出管制人臉辨識技術的綱領。例如 Edward J. Markey 等參議員在 2020 年提出《暫緩使用臉部辨識和生物辨識技術法》(The Facial Recognition and Biometric Technology Moratorium Act)，希望禁止聯邦政府採用臉部特徵和聲紋辨識工具，而自願放棄該項技術的各州政府，也能因此獲得聯邦資金補助(莊晏詞，2021)。然而大多數國會議員反對聯邦政府集中式立法，導致這些法案以及聯邦層級的《消費者隱私保護法草案》(Consumer Privacy Protection Act of 2011, H.R.1528)胎死腹中，相關立法措施也因此落在各州議會肩上(陳柏良，2023；林昕璇，2023)。

在各州落實的隱私權法律之中，最接近歐盟 GDPR 保障水準的版本為 2020 年實施的《加州消費者隱私保護法》，隨後成為美國各州的隱私保障標竿(Voss & Houser, 2019)。在 CCPA 之後，科羅拉多州、維吉尼亞州等州陸續通過《隱私法》(Colorado Privacy Act, CPA)、《消費者資料保護法》(Consumer Data Protection Act, VCDPA)等法律，逐步賦予各州州內居民刪除權、更正權、選擇退出權等權利。

依據 Bloomberg Law(2023)的分類表格，作者挑選出以下四項法律進行扼要的比較(表 5.1)。首先，GDPR 要求企業與組織事先告知使用者蒐集個資目的、權利義務關係，並且取得明確之同意(opt-in)後，方能視為合法蒐集。但是美國加州等消費者保護法律則重視事後退出之權利，意即企業與組織僅需充分告知蒐集目的、權利義務關係後即可合法蒐集與使用，惟消費者明確要求撤除時，企業與組織必須配合其退出或拒絕販售個資的請求。其次，GDPR 與美國各項保護法均認為去識別化後(anonymized)的資訊，意指斷絕加工資料與資料主體之間的關聯性後，即不在個資保障的範疇。但是 GDPR 額外區分去識別化與假名化(pseudonymized)的程度差異，主張當外界仍可透過假名或相關資訊，推測出真實個體時，該個案仍適用個資保障的法律。第三，關於可公開取得的資訊，GDPR 認為資料主體公開的資訊，例如在社群媒體上自我揭露的姓名、性別、照片等，仍屬於個資保障的範圍；然而美國相關法律責任為可公開取得的資料，不適用個資或消費者保護的嚴格標準(Bloomberg Law, 2023)。由此可見，歐盟 GDPR 的規範密度與保障程度較高，而美國各州由於受到商業利益驅動的影響下，在盡可能降低對商業活動的衝擊前提下，制訂出上述對個資主體的保障措施。

表 5. 1GDPR 與美國各州隱私法的比較

	GDPR	CCPA	VCDPA	CPA
適用區域	歐盟	加州	維吉尼亞州	科羅拉多州
個資保護模式	選擇同意 (opt-in)	選擇退出 (opt-out)	選擇退出	選擇退出
不在保障範圍內的資料	去識別化 充分假名化	去識別化	去識別化	去識別化
可公開取得的資料	仍屬於個資	不屬於個資	不屬於個資	不屬於個資

資料來源：作者修改自(Bloomberg Law, 2023)。

CCPA 等法規一方面促使社群媒體提高法遵意願，改變資料蒐集行為和更新規範(受訪者 A，2023)。以 CCPA 為例，臉書據此設定有限資料運用(limited data use)機制，調整與呈現能授權給投放廣告商家的使用者個資、際協定位址(IP address)瀏覽行為(pageview)、紀錄(cookies)等信息。一旦位於加州的資料主體選擇退出，臉書也必須尊重其決議而不再蒐集與販售其資訊(Bateman, 2023)。谷歌的目標客戶比對(customer match)系統也設定資料使用限制，協助廣告客戶遵循 CCPA 的規範；而谷歌本身也宣稱僅為了數據安全、詐騙信件檢驗、除蟲等用途，蒐集加州使用者的資料(Schiff, 2020)。亞馬遜則是採取比 CCPA 更高等級的管制，限制賣家僅能蒐集與分類訂單資料，而有意投放廣告的商家需要取得使用者的同意，方能運用瀏覽紀錄等資訊(Schiff, 2020)。

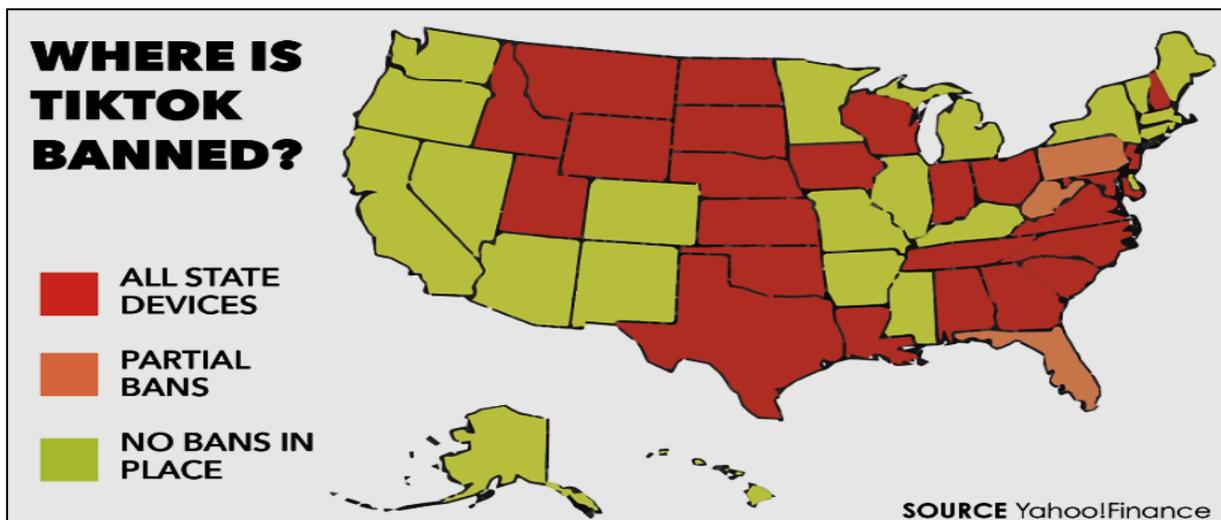
另一方面，這些法規也增加資料主體發起抗議與訴訟的依據，以及提供法官判決的依據(受訪者 A，2023)。加州地方法院在 2022 年與 2023 年的集體訴訟判決中，認定谷歌即使在用戶選擇無痕模式的狀況下，仍然藉由 Chrome 瀏覽器追蹤用戶的數位足跡(Scarcella, 2023)。而臉書也在 2022 年同意支付 50 億美元的罰款，換取美國聯邦貿易委員會(Federal Trade Commission)終止對其涉及劍橋分析事件(Cambridge Analytica)的數據隱私調查行動(Ahn, 2022)。

此外，CCPA 亦將透過人臉辨識技術取得的生物資料，視為需要保障的個人資料範圍。而美國伊諾州針對虹膜、指紋、聲紋等能夠辨別個人身份的機敏資訊，訂定更加嚴格的《生物識別訊息隱私法案》(Biometric Information Privacy Act)(林昕璇, 2023)。美國加州和伊利諾州均有用戶，據此針對臉書的社群標籤功能提起訴訟。該項標籤功能允許用戶根據上傳照片的生物特徵指認與隨意標記朋友帳號，不僅侵犯個人隱私，更有濫用生物識別特徵之嫌，而臉書也因此伊利諾州付出高達 6.5 億美元的和解金(The Guardian, 2021)。伊利諾州是少數允許使用者對社群媒體公司求償的政府，裁罰的標準大致上是一名用戶可獲償一千元美金，累積

起來似乎相當驚人，但對於全球使用者動輒超出三四千萬的大公司而言，其實不痛不癢(林昕璇，2023)。

同理，美國伊利諾州也對企業界使用 AI 進行面試的措施，於 2020 年制訂《人工智慧影像面試法》(Artificial Intelligence Video Interview Act)。有鑑於一般求職者缺乏企業應用 AI 影像面試技術的知識，故立法者為了保障個人權益，要求企業於面試前，必須明確告知求職者即將使用 AI 技術面試，並提供該技術原理、退出面試權益等必要資訊(蘇厚安，2022)。AI 作為職場檢測工具固然是新時代的產物，但在 1993 年的索洛卡訴戴頓哈德森公司案(Soroka v. Dayton Hudson Corp.)中，加州最高法院也判決，公司透過測謊、心理測驗、醫學檢查等檢測途徑所蒐集的個人隱私資料，不得逾越正當範圍。該案的被告公司因無法舉證蒐集心理測驗數據與受雇者工作內容的相關性而敗訴，因此決定賠償每一位應徵者 500 美元，而三名原告共享六萬美元，以達成和解(Alderman & Kennedy, 1997)。

除了美國社群媒體巨擘，中國社群媒體抖音也在伊利諾州付出慘痛代價。這起集體訴訟指控抖音透過推薦貼紙與濾鏡功能，蒐集用戶的性別、種族資訊，進行演算法訓練並傳送至中國的伺服器。歷經一年多的纏訟，抖音決定在 2021 年付出 9,200 萬美元的和解金額，並且同意不再記錄用戶的生物特徵、手機位置變化(Allyn, 2021)。但有趣的是，並非每一個州的司法體系均做出對抖音不利的判決(圖 5.10)。蒙大拿州的抖音用戶在 2023 年發起集體訴訟，認為州政府違反憲法第一修正案的言論自由，要求其撤銷禁止蒙大拿州居民使用抖音的禁令。而就在同年 11 月，蒙大拿州聯邦法官基於兩點因素而裁定抖音禁令違憲。第一，雖然該項禁令是為了確保民眾的資料隱私，但措施有違比例原則；第二，由於抖音係屬於境外社群媒體，對其處分涉及國家對外權力，而蒙大拿州無權代替聯邦政府處理國家安全和對外事務(Allyn, 2023)。



圖片來源：Yahoo Finance，轉引自(Franco, 2023)。

圖 5.10 美國各州限制與開放抖音的分布(2023 年)

而印第安那州亦認為抖音不僅有害兒童身心健康，更隱瞞用戶所蒐集數據受中國法律約束與被迫共享的狀況，讓使用者誤會所留下的數位足跡已受到充分保障，違反了印第安那州的《欺騙性消費者銷售法》(Deceptive Consumer Sales Act)(Tufts & Magdaleno, 2023)。但是，州的高等法院也同樣基於兩項考量，而駁回印第安那州檢察官之控訴。其一是根據《欺騙性消費者銷售法》，下載免費的應用程式不屬於交易行為，先前已有判例佐證；其二是印第安那州管轄權不足，在州檢察長提供長達 51 頁的起訴書中，僅有兩頁約 15 段的內容涉及印第安那州法律主張，其餘主張恐超出州法院系統的管轄權(Tufts & Magdaleno, 2023)。在印第安那州之後，猶他州也在 2023 年對抖音提出類似指控。內容包含抖音隱藏數據中心位於中國的事實，造成兒童上癮並戕害其身心安全，而猶他州長考克斯(Spencer Cox)指出，不能再讓抖音欺騙家長，任何社群媒體都必須要為其造成的損害負起全責(Zupancic, 2023)。

從各州對臉書、抖音等社群媒體違法蒐集個資的判決可知，美國聯邦主義與分權的影響之下，導致每個州的立法進度與執法狀況不同，進而出現大公司規避遵循的現象。比方說，社群媒體公司可以調整認定用戶的 IP 位置，轉移至規範密度以及執法能力較薄弱的州(陳柏良，2023；林昕璇，2023)。此外，美國不同政黨對於隱私管制之幅度，也有顯著差異。民主黨希望以加州的 CCPA 為範本，擴充隱私權的保障範圍並提升至聯邦立法層級；但共和黨認為這屬於總統的行政特權，應由總統組成調查委員會，如果調查結果成立，可直接以行政命令宣告全國統一的禁令或保障(陳柏良，2023)。針對抖音構成的資安疑慮，部分共和黨政治人物甚至有意強化中國威脅論或者地緣政治說帖，以便提高對中國產品的管制；箇中原因在於中國威脅論所碰到的國內阻礙力道比較小，而如果僅是一般層級的隱私保障論述，恐怕臉書等其他美國數位公司也會遊說、介入政策辯論與形成過程，不利於取得法案共識(陳柏良，2023；受訪者 A，2023)。

五、結論：未來立法建議

因人工智慧技術變化快速，各國在制訂硬法前大多以指引(guideline)或框架(framework)的形式引導部門立法。歐洲與美國之趨勢，亦是由歐盟各會員國及各州政府依各別區域情況制定規範，進一步帶動歐盟層次或聯邦政府層級的創新立法，尤其美國更重分散式立法。台灣對於人工智慧應用之規範，目前採取「先指引後法律」軟法先行之形式，與歐盟及美國的作法不謀而合，其目的在於透過軟法來減少對中小企業或新創的法遵成本，且在地方政府或企業若有值得參採的指引或立法，亦可能刺激中央政府訂立規範。學者建議，在指引先行的模式下，台灣科技業與美國產業互動密切，更需注意美國立法動向。

針對硬法部分，由於台灣在人工智慧技術與資料治理的政策發展上，尚未有長期的規劃，學者建議我國採取政策型立法，先設立整體政策之主軸，並將可能

涉及之相關議題一一列出，再參採美國部門式的分散立法，由對接產業端的各部門安排優先順序，並訂定立法計畫與執行期程，較能即時因應科技與產業環境的變遷。其中，可先從特定產業類別開始建構法制，如健康醫療、消費者保護等領域，來規範人工智慧與資料應用的開放及管制。

另一項硬法建議為實施人工智慧之監理沙盒實驗，目前歐盟已允許在特定條件下，能實施特種資料與人工智慧之監理沙盒實驗。我國已有《金融科技發展與創新實驗條例》、《無人載具科技創新實驗條例》按照產業類別設置之監理沙盒前例，兩者皆有納入個資保護之考量，若未來我國有意實施人工智慧之沙盒實驗，勢必將跨產業及涉及個資，除參考前兩個實驗條例，如何保護個資同時促進技術發展，是未來在監理沙盒實驗之設計上可能面臨的問題。

臺灣政府機關研擬 AI、人臉辨識等法規時，比例原則也是個重要考量。例如臺灣民眾認為，在確保治安的前提下，可以接受授權警察建構與調閱人臉辨識資料庫，而臺灣社會文化對犯罪現象的恐懼感相當強烈，更加支持警政單位動用人臉辨識系統。事實上，《警察職務行使條例》迄今還未規範警察使用人臉辨識的原則與時機(林昕璇，2023)。相對地，不少民眾對於在 COVID-19 疫情結束之後，部分機關學校仍然保留人臉辨識、體溫檢測的監控硬體與工具，感到不安和警覺而向教育部提出陳情(林昕璇，2023)。是故，不同政治文化對安全的拿捏尺度有異，據此延伸的比例原則也會有所差異，值得政府制訂管制法規時參酌。

最後，英國於脫歐後，明顯走出有別於歐盟與美國兩大強權以外之第三條路，2023 年發表之《人工智慧安全宣言》，未來可觀察後續立法狀況。針對人工智慧治理相關法案的監管單位，學者指出，未來資委會成立後，應該由哪個單位規管也是應考量的問題。若參考歐盟的作法，歐盟以個資保護委員會作為專政機關，台灣立法應考量各國法律制定的差異，不贊成台灣直接挪用。歐盟的法律應考量各會員國的差異，歐盟制定大框架立法後，會員國能進行法律上的補充；而美國同樣呈現由各州政府促進聯邦法案制定、創新的案例。以我國《個人資料保護法》為例，當初參考歐盟的個資保護制定，然而因歐盟立法與台灣立法環境的差異，導致國內主管機關的缺失，以及缺乏資料利用、識別化的明確定義。參考他國立法經驗，同時應考量立法環境差異，並思考如何應用於台灣的法律脈絡。

參考文獻

1. 王柏蘆，2020，〈美國白宮發布人工智慧應用管制指引方針草案以衡平人工智慧之發展及管制〉，《科技法律透析》，32(7)：17-18。
2. 方鹿敏、孟天廣，2023，〈超越國家汲取能力：國際數字稅實踐的政治經濟分析〉，《四川大學學報：哲學社會科學版》，(5)：32-42。
3. 朱敬一、羅昌發、李柏青、林建志，2023，《價值戰爭：極權中國與民主陣營的終極經濟衝突》，新北，衛城出版。
4. 李崇僖，2020，《人工智慧競爭與法制》，臺北：翰蘆圖書出版。
5. 林昕璇，2023，作者線上訪談。
6. 受訪者 A，2023，作者實體訪談。
7. 受訪者 B，2023，作者實體訪談。
8. 郎平，2022，《網絡空間：國際治理與博弈》，北京：中國社會科學出版社。
9. 財團法人台灣網路資訊中心，2023，〈2023 年台灣網路報告〉，<https://report.twinc.tw/2023/>。
10. 陳柏良，2023，作者實體訪談。
11. 陳柏良，2020，〈AI 時代之分裂社會與民主——以美國法之表意自由與觀念市場自由競爭理論為中心〉，《月旦法學雜誌》(302)：109-126。
12. 陳姿文，2024，〈歐盟「人工智慧法」達成政治協議，逐步建立 AI 準則〉，《科技法制要聞》，<https://stli.iii.org.tw/article-detail.aspx?no=64&tp=1&d=9105>。
13. 莊晏詞，2021，〈人臉辨識技術應用之規範探討—以美國為例〉，《生物產業科技管理叢刊》，(9)：30-49。
14. 張凱銘，2022，〈美國國家人工智慧戰略中的對中競逐意涵：從「柔性平衡理論」分析〉，《遠景基金會季刊》，23(3)：117-201。
15. 黃勝雄，2022，〈烏俄衝突下的全球網路治理規則改變〉，《台灣網路講堂》，<https://www.twsig.tw/2022-04/>。
16. 楊一達、陳秉達，2020，〈中共網際權力之初探：以資訊與通訊科技在國際合作中之吸引力為觀察〉，《中國大陸研究》，63(3)：119-172。
17. 跨境策略顧問公司，2023，〈人工智慧為何？AI 產業與市場的發展前景如何？〉，<https://zh.oosga.com/artificial-intelligence/>。

18. 蔡育岱，2019，〈AI 與國際關係：人工智慧將如何改變我們的世界？〉，
《全球政治評論》，65：1-5。
19. 蘇卓馨，2019，〈歐盟規範性權力與中國關係性權力在中東歐國家的實踐〉，
《政治科學論叢》，81：69-104。
20. 蘇厚安，2022，〈人工智慧影像面試所涉就業隱私與就業歧視之研究—兼論
美國伊利諾州人工智慧影像面試〉，國立陽明交通大學科技法律研究所碩士
論文。
21. Crawford, Kate. 2021. Atlas of AI. Yale University Press.
22. Iversen, Torben, and David Soskice. 2019. Democracy and Prosperity:
Reinventing Capitalism through a Turbulent Century. Princeton University Press.

第六章 健康長壽之人工智慧創新發展

陳亮恭¹

摘要

《經濟學人》雜誌在 2017 年對未來醫療發展做出預測，在精準醫療、資通訊科技與人工智慧的高度發展，醫療體系的運作將出現重大轉型，未來醫院的運作將類似機場的塔台，機場塔台收集境內、境外相關飛機的動向，準確且即時提供資訊與起降建議，而未來的醫院與醫療照護也將如此運作。未來醫院將減少病房的設置，改為推動去中心化的居家醫院，醫事人員分別於醫院及社區中工作，傳統集中於病房執行的醫療業務部分將轉至病患家中，以居家醫院形式運作。藉由遠端偵測、疾病智能診斷、5G 通訊、虛擬實境技術、雲端平台等技術輔助，塔台醫院內的專業人員有效掌控社區內病患的病情變化，在社區移動中的醫療團隊也透過雲端與通訊技術隨時掌控病患的狀況，也獲得塔台眾多專業人員的支持，讓病患能在最安心與舒適的環境中接受照顧，也大幅減少醫療院所不合乎經濟效益的硬體投資。面對全球人口快速高齡化的趨勢，推動縮短不健康餘命的健康長壽新策略成為全球重點議題，人工智慧的創新發展提供精準健康平台，早期偵測身心功能衰退的早期指標，並能透過不同科技平台發展創新介入服務，提升介入成效與預防身心功能衰退，已達成全民健康長壽的目標。

一、從醫療核心到新興科技的應用

自古至今，醫療的核心都是秉持一個單純且相同的想法，治癒(Cure)、照護(Care)與慰藉(Comfort)。2000 多年前，人類史上的第一家醫院出現在希臘，那時或無醫療科技可言，醫院的功能是傾向療癒、照顧，以及陪伴。當時有「西方醫學之父」尊稱的古希臘醫學家希波克拉底(Hippocrates)，不但率先駁斥疾病乃神鬼等超自然力量所致，且對醫療有一些具體的論述，而希波克拉底所提之醫學範疇，綜整可歸納成三個 C，分述如下：如果是可以治療的疾病，醫療的目標是治癒；如果是沒有辦法治癒的疾病，醫療的目標是照護，而對於已經走到生命盡頭的人們，醫療的目標是慰藉，所以幾千年下來，醫療的本質都離不開這三個範疇。

現在來到 21 世紀，醫療的精神還是在 Cure、Care、Comfort 這三個 C，只是目前在醫療選項上，多了許多科技元素可以運用，讓醫療的手段更加多元化，也產生非常多的差異，這對醫界來講其實是一個相當大的困擾。比如在生物醫學發展上，就有很大的進展，記得在二、三十年前，對肺腺癌的治療方案就跟現在的治療方案完全不同，以前是依照細胞類型去尋求治療方案，擇定化療配方治療三個月後，再做影像量測評估功效，如果腫瘤變小就是有效，可繼續原配方治療，

¹ 台北市立關渡醫院(北榮經營)院長、國立陽明交通大學醫學系特聘教授

如果無效需再換配方，可是往往這些病人的可能平均存活期，只有 6 到 12 個月，每三個月評估一次，萬一無效再換配方，前面的時間都浪費，存活率更低。而現在的治療方法則是一診斷出是肺腺癌，第一步是做腫瘤細胞的基因定序，如此可以篩選出精準有效的藥物，這種新型式的治療方式，雖在學時沒教過，但都還在生物醫學的範疇內，對受過完整醫學訓練的醫師，不管進步到哪個階段，或多新穎，都還在原本的專業知識範疇內，可以透過自我學習而理解。但是最近這幾年，對醫師一個最大的困擾，就是數位科技進入到醫療體系，這是過去在醫師養成過程中沒有學習過的，所以現在的醫師，對數位科技在醫療的應用機制難以理解，也導致於有時會聽到有些醫界的前輩或是政府部門在談到資通訊科技對醫療的影響時，常常低估可能的影響，有很多人對資通訊科技的理解是停留在可以協助醫院有更好的營運效率、醫療品質和運作管理，然而這只是其中的一部分而已，其實數位科技在醫療上的應用遠不僅止於此。

在很多的工業設計與工業製造的各方面過程當中，其實科技的導入創造了很多新的可能，如大家都知道的人工智慧讓工業從自動化的 3.0 進階到工業 4.0。同樣的資通訊科技也是有可能完全翻轉整個醫療的作業標準，包括診斷和治療病患的標準，讓醫療行為有別於以往的新風貌，這對醫界來說其實是一個很大的衝擊。學醫者本來就已經有唸不完的生物醫學知識，現在又多了資通訊科技，但也只能盡量想辦法能夠理解跟善用新科技，知道其優勢，以及如何去善用這個工具，這過程是需要很多的學習，尤其是在協作的促進上。因為醫療本身很大一部分是屬於手工業，仰賴的是人對人的照顧，這部分還不是機器跟科技能夠取代，相信大家也都還沒有準備好要接受機器人照顧。

在醫療的過程裡，除了有很大一部分是科技所不能取代，更重要的是人性這部分，畢竟服務的對象是人，所以在跟一些新科技介接時，醫療照護常常是處在手工業階段，如同很初期的手工業時代要去介接工業 4.0 的狀況，所以這部分對醫界來說是一個很大關卡，但我們也深信只要兩邊對接上，就會有很多潛在效應產生，帶來足以改變整個世界未來的契機。

二、逐步邁向智慧醫院的關渡醫院

關渡醫院設置的歷史跟其他醫院不太一樣，是臺北市居民跟市政府爭取到的一家醫院，也創下一個很成功的範例。從地理位置上來看，關渡地區已有淡水馬偕跟和信兩家大醫院，真有急重症也離臺北榮總不遠，理論上無需再設置一所醫院，但關渡有一個比較「老舊的社區，社區高齡民眾希望在地有家醫院方便就醫，便向臺北市政府爭取，臺北市政府為推行慢性病醫療政策，故以發展慢性病醫療為主，同時促進市民健康為經，提昇老人及慢性病患醫療品質為緯，因應社區一般醫療需求，設置委託經營的市立關渡醫院，目前設置有醫療病床 179 床，包含急性一般病床 45 床、慢性一般病床 67 床、呼吸器依賴病床 32 床、安寧病床 10

床、加護病房 3 床、洗腎病床 19 床、急診觀察床 3 床，另附設長照床位 142 床，包含精神科日間留院病房 50 床和護理之家 92 床，總床數計 321 床。從這家醫院病床數與種類，可看出規模不大，定位是以高齡、長照、服務社區為主。定位清楚後，要發揮這樣的精神，關鍵就是要如何維持社區民眾的健康。

經濟學人雜誌在 2017 年發表的文章中，剛好有契合維持社區民眾健康概念的論述，文中最後的結論提及未來醫院的樣貌會像機場的塔台，服務(Service)是去中心化(Decentralize)，但數據(Data)是集中化(Centralize)，所以醫師查房，不再是侷限在醫院內的病房，而可能是穿梭在巷弄之間查房，每個病患在可以的情況之下，就在家裡或在社區接受照顧，必要的專業服務則是往外擴展，之所以要達到這樣的目標，一方面是時代的需求，因為每一個已開發國家，人口老化程度越來越高；二方面是資通訊科技的進步，使得這樣的模式可以達成。目前已開發出很多種不同的做法，如可以與醫院即時的連線，讓病患在家中可以得到類比於在醫院的相關服務，但醫院也不會從此消失，因為還是有些急重症的病患需要到醫院診治。

舉個例子，如罹患骨髓炎，骨髓炎有點像是蜂窩性組織炎，但受感染情況更深，已感染到骨頭的骨髓裡面，而骨髓對藥物的穿透性很不好，所以抗生素療程要費時一個月，才有辦法有效控制這個感染，以前的做法是住院 28 天，天天等著打一針抗生素，也沒有其他療程。在未來有可能只要住院三到五天，只要確認藥物是有效，可讓症狀緩解，接下來的二十幾天療程，都可以在家完成，只要護理師每天到病患家中打一針抗生素，就可順利完成全部療程，而不用讓患者住院，增加感染或其他風險。整個醫療模式要做這樣的調整，有個關鍵，就是如何讓患者安心在家中進行療程，確保隨時能夠跟護理站取得聯繫，包括量測的生理指標，也要隨時讓醫院的醫護人員看得到。平常住在病房裡，隨時有任何狀況，醫護人員都可及時處理，因此當有緊急狀況發生時，如何讓病患放心在自家比醫院更舒適的環境下，仍擁有在醫院一樣的醫療品質，也是一個重點。

要實現這樣願景，有很多新的關卡需要重新思考與調整，如醫療本身服務模式的改變，以及健保財務支付設計的調整；此外，更重要的是科技的支持，如果沒有足夠的科技支持，這樣的願景也不會實現。

三、以資料驅動的醫療

全世界最好的醫院跟全世界最好的智慧醫院是同一家，是美國的梅約醫療中心(Mayo Clinic Rochester)，而這家醫院是以成為一家資料驅動(Data-driven)的醫療服務院所為願景。

何謂資料驅動呢？舉例來說，同樣到醫院驗孕，當醫院發出確認懷孕簡訊服務時，過去只有制式的通知檢測結果形式，但未來，透過數據趨動，可能根據驗孕

者的婚姻狀態、與母親的感情等個人資訊，而有「恭喜你懷孕了，趕快告訴媽媽！」或「恭喜你懷孕了，千萬不要告訴媽媽！」等差異。所以除了有中性的生物醫學數據通知「懷孕了」，還會根據過去行為資料提供個人化的建議，這是個淺顯的例子。在實務上的應用，會期望當患者到醫院做檢查，可以加入患者生活型態的資料，以及所有相關資料的回饋，產生一個患者的個人碼錶，如告知患者 10 年內心肌梗塞的風險有多少，過去只會提供膽固醇和血壓的數值，現在透過 AI 演算提供風險值，如果風險數值跟過去差不多，只要定期服藥與回診即可，但另一種情況是，如果患者最近生活非常的不規則，或者壓力很大，有很多不同的生活型態資料警示傳回來，醫院發現這是一個高風險的情況，就會通知要立刻回來就醫，因風險指數已是歷史新高，所以除了生物醫學數據通知，亦可經由生活型態行為資料的回饋，提出個人化的健康風險預測與警示。

延伸到醫療的核心治療領域，像癌症病患要不要開刀、要不要化療，或是治療的成效等議題，過去，多仰賴醫師專業知識與個人經驗進行預測、建議，但未來做醫療計畫決策時，不僅可倚賴醫師專業考量、抽血檢測值，也可加入病患其他的健康數據、基因資料等，還有穿戴裝置上所收集的各項數據，或像運動習慣、生活習慣、飲食習慣等，也都可納入數據演算，進而得到更精準的建議與結論。

以前大家都覺得美國的大醫院只負責急重症，不太經營社區健康這部分，如同台灣的醫院分級一樣，但由於現在資通訊科技的關係，大醫院已經開始把觸角延伸到社區。如美國前幾名的智慧醫院，美國克里夫蘭醫學中心(Cleveland Clinic)有一個很大的雄心，想要藉由克里夫蘭地區居民的健康資料，給予最即時的醫療服務。醫院透過與社區基層醫師的合作，可精準掌控當地居民的健康風險各項變化，這時候，作為塔台，醫院還可以派遣、指揮團隊或是與基層醫療合作，對每一位民眾健康狀況的變化預做回應。例如當一個患者發生心肌梗塞，決定患者生命的一個最重要因素是從家門口到醫院心導管室門口的時間，所以當透過各項風險評估、數據演算，預測到有民眾可能早上十點會發生心肌梗塞時，救護車若能在上午九點五十分就先到病患家門等待，如此就可早一步搶救生命。這雖然是一個很極端的說法，但克里夫蘭醫學中心希望透過大數據分析、演算，做到精準預測，並即時做好應變措施，來掌控居民的健康風險。有別於過去，單純只能信賴社區的家庭醫師做很好的健康風險管控，但這中間有太多不可控的因子。而為了要能夠精準的掌控，甚至期望收集居民健康的相關資料並進行管理，完全走向一個資料驅動的醫療服務。

而前面提及美國的梅約醫療中心會成為全世界最好的醫院，也是因為是以資料驅動的精神重新改造醫療服務模式，在梅約醫療中心是以團隊合作照護(Team based care)模式為基礎，病患從社區就醫治療到出院復原整個過程，需要哪些醫療服務，而這些醫療服務是透過資料演算提出最好的照護模式，並依照這樣的照護模式，重新調整醫療的作業行為。過去通常是仰賴醫師的醫術，但患者從住院到

後續的手術流程管理，甚至於到恢復回到家裡正常生活，在一個有 AI 的醫院，這整個程序是可以整合得非常好，全程管控下的醫療品質也會很好。因每一個病患來到醫院，對醫師而言都是陌生的，臨床的治療多是針對當下某個時間點的表現，而對過去病患的身體狀況沒有完全了解，只能依當下那個時間點做判斷，有了 AI 科技將病患所有的個人資料做整合，並提出相關整合資訊供醫師診斷參考，醫療品質的提升是可以期待的。

四、AI 在醫療診斷的應用

臺灣的長者一年看診的次數約 30 次，每一次看診約有 5 個診斷，扣除重複的診斷，每人每年或許可收集到約 50 個有效診斷，利用這些診斷可以組成一個計算公式，預測健康風險。所以，我們利用國家的健保資料庫，以人工智慧建置一個分類方式，依照過去的就醫診斷算出每個人的風險屬性，推估未來十年的健康風險。如果今天因發燒來就診的病患，是屬於高風險族群的分類，醫院對他的醫療處置就會跟一般風險的發燒醫療處置不同，目前這個風險計算機已完成驗證，同時也利用傳統的統計方法去分類做比較，研究結果證實，人工智慧比傳統的生物統計方法更能挑出風險更高的族群，兩種方法都可以區分風險的差別，但是人工智慧的機器學習分析方法，可以呈現更高的風險值，也是這個研究的重大突破。目前這個演算法也規劃導入在關渡醫院的主機，當患者到醫院就醫，病歷上就會自動跳出一個風險值，如果是顯示高風險，就可提醒醫師做不同的處置。

同理也可以應用在失智症上，失智症是緩慢進行且目前仍無法治癒的疾病，然而，早期發現與治療可有效延緩失智症的惡化、維持病人的日常功能與生活品質、減輕照顧者的壓力。只是失智症常不易察覺，研究發現只有約 1/3 的病人在初期獲得診斷；因此，如何提高醫師對失智症的敏感度與診斷能力是相當重要的課題。過去評估一位長輩是否失能或失智，都要從來回問答的記憶中還有生物指標與腦影像檢測去做判斷，如何能以更快與量化風險的方式去做評估，一直是醫界努力的目標。其實當被醫師診斷為「失智症」時，代表患者的認知功能退化已達病理表現，然而通常在確認失智症診斷前，都會有一些疾病診斷會陸續發生，故另一項研究就是想了解就醫疾病順序與失智症的關係，比如先看了 A 病，再看 B 病，再看 C 病，未來比較容易得失智症，但如果先看 A 病，再看 C 病，再看 D 病，未來失智的風險就會比較低，在醫學研究上，確實有一些疾病之間是會互相影響，所以用了一個假設，就是每一種就醫疾病的順序都有其含意存在，且此含意是可連結到罹患失智的風險上，可以應用很複雜的 AI 機器學習方式進行連結，來做出預測。

但要克服的是，醫生比較難接受深度學習，因為不知道裡面的機制為何，對演算出的結果也會比較不放心，或許深度學習的結果會更好，但醫生還是比較喜歡可解釋性的 AI，至少瞭解結果是如何產生，其中的機制解釋是有道理，也會對

產出的結果比較有信心。上述的研究也確實在先設立的假說下，用可解釋性的 AI 方式，找到幾十個不同的就醫疾病順序與失智症的連結，同樣的放在醫院的主機，當患者到醫院就診時，就可跳出相關資訊提醒醫師，輔助醫師的醫療判斷。這樣的系統對台灣的醫療體制是相當有幫助，因為台灣的醫療體制是以專業做分科，不同病症要到不同科別就診，常常就是針對高血壓、糖尿病等病症做單獨處理，少了以系統性的方式來看待患者的身心智狀況。目前美國的國家建議是希望醫療體系能夠導向及時(Timely)隨地(Every possible occasion)去發現失智症，例如當患者來醫院做健檢或是看診，雖說與失智症無關，但當患者講話與舉止不太對勁，專業的醫事人員應要有病患可能罹患失智症的警覺，並做進一步的處理。根據健保統計，台灣 65 歲以上的年長者，一年看 30 次門診，只有不到 10% 的年長者全年沒有看過病，換句話說，如果醫療體系的警覺性夠高，就可早在年長者出現失智症病癥前的幾十次就醫過程中被發現，及早治療或防範惡化。

所以目前開發的個人慢性病就診模式預測失智症發病系統，是一個很好的輔助提醒工具，雖然目前還未盡理想，只有 70% 左右的準確度，但已比醫生個人或用傳統生物統計方式所做出的預測更為精準。70% 的準確度對醫界使用醫療病歷資料來建模已是相當不容易的數值，因人的異質性太高，所以在很多的生物統計上，很難回歸出一個很漂亮的曲線，加以很多統計模型的基本假設都要在常態分布的基礎上，但醫院收集到有關人的健康資料，常常是沒有常態分佈可言，這也是醫界在做論文研究時，所得到的結論常常被挑戰的原因。所以如果能夠透過一個自動且複雜的演算得到相對精準的結果，其實對醫療的助益會相當大。

用比較明確的例子說明，如圖 6.1 所示，如果有一個人發生腦中風，緊接著發現有心血管疾病，後來又出現一些情緒障礙，如開始焦慮、緊張、睡不好等等，下一步被診斷出失智的機率就會非常大，因為大家都知道罹患心血管疾病有較高風險會罹患失智症，而情緒症狀更是失智症的前驅症狀。另外一群人就是屬於比較嚴重的中風，並引發腦中風併發症，治療後花很長時間復健，然後又會出現情緒障礙，所以會發現情緒常常是確診失智症的最後一關，這跟臨床觀察很接近，在這樣的情況下，不可能遇到每一個失眠的人都會被判定為失智症，所以系統性去做提醒是有助於罹患失智症的推測，這是 AI 演算法對醫療診斷的助益。

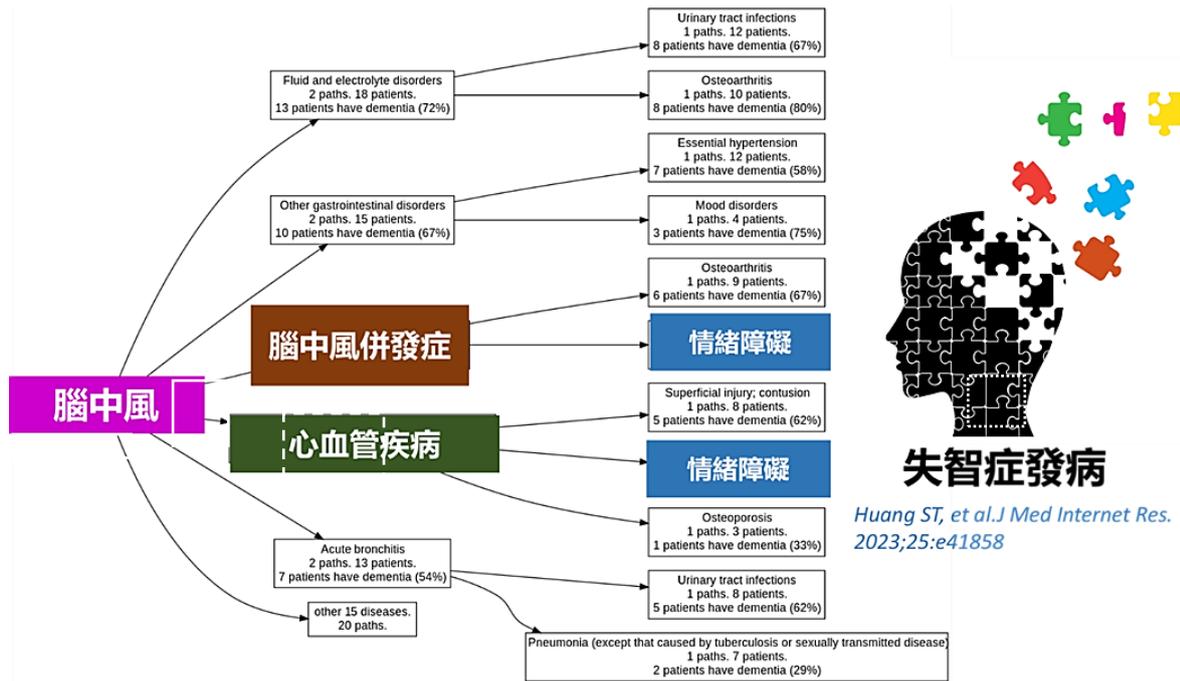


圖 6.1 從暫時性腦缺血開始的分層疾病三元集群

五、AI 在健康照護的助益

對醫界而言，更需要的是個人化的生活數據(Personal life data)，因為任何診斷都有灰色地帶，所以在 AI 應用的資料標註上，常常不是黑或白的二分法，最近有越來越多的數據跟研究顯示，即時性的數據，很可能比醫療常見的指標有用。例如家裡有糖尿病的患者，糖化血色素是診斷與治療追蹤很好的指標，這個指數好比是台錄音機，記錄三個月期間紅血球暴露於血液中糖分的起伏，並得到平均值。過去的醫學是平均值醫學，許多流行病學分析都是看平均值居多，可是現在有很多研究發現，就算醫療常見的指標數值一樣，所呈現出來的身體狀態也不盡相同，例如兩個同樣是糖化血色素數值是 8% 的人，理論上代表一樣的健康風險，但追蹤期間血糖變異度較大的人較容易心肌梗塞，這個差異在醫學上是非常有意義，但過去對這樣的差異難以測量，而現在透過穿戴式裝置和 AI 演算法整合相關資料，未來很有可能根本不需要去測糖化血色素，只要透過平常在家裡的行為樣態差異，就足以判斷糖尿病控制是否得當，所以醫界很期待一些生活型態數據與醫療資訊整合的相關應用。

在這樣的觀念之下，我們團隊也嘗試做很多新的數位生物指標(Digital biomarker)，糖尿病用血糖做診斷，血糖就是生物指標的一種，如果可以改由即時的生活型態數位數據來取代，這就是一個數位生物指標。目前這個概念已實際進行研究並有論文發表，這個研究為期一年，共招募 319 名年齡介於 50 至 85 歲的社區居民，並在臨床上追蹤了 12 個月。根據可穿戴裝置所收集到的活動軌跡(Activity pattern)進行分群，最後還可找出活動軌跡與未來失能、失智風險的連結，

而且從睡眠型態還可推測出罹患憂鬱症的高風險族群。當這些穿戴式裝置所收集到生活型態的電子健康記錄與臨床資料相互串聯，就可以做精準預測，提供醫師診斷建議，改善臨床狀況和醫療管理，並提供更加個人化的護理計劃，對於提高醫療服務的效率和質量是有非常大的幫助。

現在有很多新的數位生物指標陸續被開發出來，兩個最熱門的分別是人臉辨識跟語音，例如我們跟宏碁合作一個計畫案，就是可以利用臉部的表情，判斷失智症患者的情緒和嚴重程度。有時候在長照機構服務長者時，常常有突發狀況，大家就要趕快做緊急應變，但如果長者每天來日照中心刷臉報到時，後台就可根據過去臉部表情與情緒起伏的連結，發現最近一周長者的情緒起伏較大，推測可能已經到達會引發情緒障礙的臨界值，並對長者的照護者做出提醒，照護者就知道照護計畫可能需要做些調整，並可事先對長者的情緒加以安撫。目前還有個更積極的作法，我們研究團隊與日本東京大學有個合作研究，挑選出已有輕度認知障礙的臉部特徵進行 AI 演算，只要偵測一下臉部，就可以推算未來會不會轉換為失智，目前模型的實測結果準確度也很高，推測結果很具參考價值。

另外，聲音也是一樣，以曾擔任過美國總統的隆納·雷根(Ronald Wilson Reagan)為例，大家對他的印象是很幽默，口才好，但晚年受失智症所苦。其實在他任期的尾聲有場記者會中已露出端倪，他所用的字彙異於往常，且某些發音已無法精準說出，雖然不能以單次的表現作為診斷標準，但也可能具有參考價值。所以如何將這些差異量化成一個數位化的生物指標，我們團隊與華碩合作開發一個平台，目前正在申請專利中，當輸入一段語音，平台就會根據語音、語速、正確性，以及流暢度，判斷是否有認知功能障礙，目前準確度可達 80%。但這個平台的主要目的並不是為了診斷失智症，主要是要找出失智症的高風險個案，因失智症早期，腦部病理缺損較少，如能盡早知道可能罹患失智症的風險，就可及早尋求預防或延遲發病的方法，平台的重點是在前期的推測。

另外一個是國科會支持的一個計畫，希望能組成一個智慧聯盟，目的是要創造一個 Eco-system，過去常常是單項的獨立個案進行，效益有限，現在的目標是要提供一個全方位的解決方案(Total solution)，將把整個生活當中會遇到的問題，以及能夠提供的服務，組成一個生態圈。所以未來在這個計畫下，會提出一個新的系列產品，而不是推出單品，因單品很容易被因為沒有其他環境的支持而降低其使用成效，希望藉由彼此的串連來提高整體效益與競爭力。

整個計畫概念是，首先每個人都會有自己的 Personal Health App，目的是要做精準健康(Precision Health)，精準醫療(Precision Medicine)講求的是有效治療，精準健康是針對健康或老化過程當中，還沒有發生的議題，要精準的找出風險，並提供一個解決方案，所以整個系統裡需要很多 AI 演算法的應用，包括飲食、運動，以及穿戴式裝置所收集到的個人生活資料，只要輸入到系統，就能提供個人的健康風險值與建議。而模型訓練的資料，就是針對台灣過去 20 年的一些健

康資料進行分析，最後會技術移轉給企業這個演算法與模型，將研究成果與廠商合作，會進一步延伸出很多客製化的內容，甚至連最後提出的解決方案都可以客製化。

例如在社區中建立一個健康中心(Health Hub)，積極與所有生產裝置的廠商合作，並利用藍芽將所有的裝置串聯起來，將所有收集到的數據整合在一起，並跟醫院連結。當社區居民利用手機拍攝臉部特徵或錄製一段語音測試，就會將資料上傳到雲端，分析完後再將判斷傳回到居民手機，除了告知罹患疾病的風險，針對風險高的健康危機，也會提出解決方案，建議做哪些事情與生活型態調整作預防。所以為了更強化資訊系統的整合，現在關渡醫院的醫療資訊系統(Hospital Information System，簡稱為 HIS) 全部更新成雲端作業，將所有的數據(Data)做串接，這是一個很大的工程，但這是一定要去做的細節，如此就可以把食、衣、住、行、育、樂、就醫等所有跟健康相關的數據都彙整起來做應用，如同前面的例子，日後做完醫學檢測，除了提供生物醫學數據，還能經過 AI 演算，提出後續該做的決策，以及更精準的風險變化估計。

六、社交機器人的應用

當談到 AI 新興科技在醫療上的應用，就會有人提到「數位落差」的問題，我們目前採用的解決方案，是利用社交機器人(Social Robot)，讓所有的長者不需複雜的操作，只要按照原有的方式量血糖、量血壓，所有得到的數據，都可透過社交機器人進行收集，如圖 6.2 所示，因為這個機器人是大型語言模型為基礎，大大解決人機介面問題，可以直接與人對談與回覆問題，而且所有的事情都可以透過口語指令(Oral Command) 溝通與執行，不用特別下載或需有特殊的操作介面，重點還可依照使用者回復的語氣，感受到人的情緒變化與喜好，必要時還可安撫情緒，提供更符合需求的建議，目前這個社交機器人也與關渡醫院的掛號系統做連結，不但能提醒何時有掛號要記得看診，當身體有異樣，還可直接連接協助掛號。



圖 6.2 互動式社交機器人-Zenbo Junior

目前關渡醫院還有個系統正在建置，當長者跟社交機器人說今天有點頭痛，機器人就會開始問一些問題並作分析，但不會做診斷，因提供診斷可能違反醫師法，機器人只會提建議可能要去哪一科，且因與醫院的系統有串接，還可提供不同醫師的專長做推薦，不僅如此，針對機器人推估的病症，提供就醫參考。現在也一直做更新，比如長者出門前，就可直接問機器人今天天氣如何？機器人不但會根據氣象局資料，提供天氣資訊，此時如剛好是吃藥時間，機器人還會順便提醒吃藥時間到了，並在螢幕上自動跳出需服用的藥品圖像。此外，兩者互動中會有很多的對談，進而產生很多的資訊，都會被收集起來，包括所有的量測數據，也都會全部進到醫院的後台，所以當長者每三個月到醫院回診時，醫院的醫療資訊系統，就可以看到過去三個月所有健康數據的內容。

七、以大健康為目標的生態系統

前面的資料收集與社交機器人的應用只是第一步，當有了更多的資料，就可以開始做個人化的健康風險管理，但這個目標的達成有其難度，有很多關卡與挑戰需要一一克服。比如當機器人告知這樣的飲食不是很健康，罹患肌少症的風險高，需要增加蛋白質，但這整段話的效益不高，因不知道要吃哪種食物好，每天要吃多少量。這時就要發揮 Eco-system 和 IoT 等其他夥伴的特長，如一些果菜蔬果或各式肉品等食品公司，就會將產品的營養素串接到系統中，就能提供更有建設性的飲食建議。現在也跟嘗試與超商合作，將超商販售的商品資料串接進來，可進一步針對身體狀況，告知建議吃哪一項比較適合，主要是希望做到個人化的

一些實質建議。也積極跟媒體集團合作，媒體集團長年持續提供民眾正確的健康資訊、影音課程服務、各式量測問卷、百科，以及與超過百位專家合作。將其相關健康資訊串接到系統中，並利用大語言模型做出個人化的衛教。當對健康資訊有所疑慮時，不是提供一篇篇的單獨資訊，而是針對個人化的問題，重新提供一份個人化的整合資訊。

大健康生態系統最大的目標，就是在整個服務當中串接各個不同的夥伴，然後在裡面找到共同的價值跟可能的商業模式，讓大家都願意往這目標發展與前進。曾在一個國際的醫學會報告這項計畫成果，報告完後有兩位以色列的衛生部官員過來交流，他們認為就算再給以色列 10 年的時間也做不到這樣的成果，不是技術上的問題，而是跨越各部門去串接資料是極大挑戰，而從醫院出發，在病患個人同意之下進行資料串接就相對單純，不是以國家的層級思考大家隱私權相關問題，而是在取得民眾的同意下，讓民眾參與這樣的服務，如此比較沒有個人隱私的議題，且資安是由醫院以較嚴格的醫資規範做管理，使用的民眾也會較放心。只是當管理的內容項目變多，在串接的過程中就需有更多的設計，目前是用訂閱服務(Subscribed service)方式，訂閱前需要同意個資與所有相關健康數據可以提供做應用才能加入，現在在社區就有利用人臉辨識，日照中心同樣在使用，都會事先讓社區居民與長者充分了解會利用人臉辨識等相關個人資料做一些推估，如獲同意就會收集相關個人數據，如不同意，我們就不會去收集個人的相關資料，以事先徵得同意為基礎的做法來處理個人隱私問題，其實這部分對個人而言是比較容易執行，這跟大眾層級有點不太相同。

八、結語

現代可應用的科技很多，但回到初始，醫院還是醫院，醫院還是要以療癒人為主，最後還是回歸到 Cure、Care、Comfort 這三個 C，雖然現在有很多不同的做法，但醫療的本質並沒有改變，即便是現在全世界最好的梅約醫療中心，醫院外觀已和以前大不相同，可是醫療核心沒變，只是工具多很多，很多醫療院所都在推數位轉型，和智慧醫療的運用，其實，不是要追求炫技，追求的還是要用更好的工具，達到更好的醫療服務品質跟民眾的健康。以前只能使用生物醫療的相關工具，現在還多增加數位科技的工具，讓醫療照護服務更加多元，也讓促進全民健康有更多的期待。

參考資料

1. Peng LN, et al. J Med Internet Res 2022;22:e16213
2. Huang ST, et al. J Med Internet Res. 2023;25:e41858
3. Lee WJ, et al. Aging 2021, Vol. 13, No. 15
4. Chen LY, et al. Aging (Albany NY). 2022;14(3):1280-1291
5. Umeda-Kameyama Y, et al. Aging (Albany NY). 2021;13(2):1765-1772.

第七章 金融服務生態系統的促進

王俊權¹

摘要

以科技顛覆產業巨擘為引，回顧科技發展歷史，就像是一股無法阻擋的浪潮，從汽車業的變革看到對金融業的啟發，每一個產業都在發生典範轉移。試想從摩爾定律到黃氏定律的演進，我們已經從單純追求硬體的速度和效能，來到由軟體和演算法主導的智慧化時代。特別在金融產業，AI 的影響力不容小覷。從提供客製化的金融服務，到推動數位轉型和業務創新，雖金融業尚未有典範的形成，但不容否認的是 AI 正在重塑金融服務生態系統。然而，正如同任何一場革命，AI 技術帶來的機會和風險並存，從商業、技術再到實務運用，我們需要從中找到平衡點。

此時，AI 治理策略就顯得尤為重要，而策略就是選擇的藝術，正如古人的智慧所指五事：道、天、地、將、法，道即為策略，應對 AI 技術帶來的機會和風險進行二元並存轉移管理策略。最後，中信銀緊跟科技進步的浪潮，運用關鍵科技混搭打造多元金融服務生態系統，致力於為客戶提供極致的體驗。

一、前言

過去金融業對科技的使用，多是以科技公司開發出來的軟硬體為主，但 2017 年時，中國信託金控看到未來智慧金融的發展趨勢，並認知到未來的金融科技是以 AI 與大數據為主，所以在 2018 年 1 月 1 日成立了數據研究發展中心開始推展相關研發工作，這也是在台灣金融業中，第一個設立純資工單位的業者，初期僅有一人，至今已擴大成 200 多人的團隊，投入在 AI 跟大數據相關應用的開發，希望能開發出屬於自身集團特色的相關應用，這對金融業來說是一個很大的轉換。今年(2024)年 1 月 1 日組織重組，把業務比較傾向企業行銷的數位金融處和科技研發處整合在一起，成為數位科技處，負責規畫整個中信金控的數位科技策略、導入創新商業模式、提供數位科技應用解決方案，以及相關技術整合與治理的促進。

對於這一次的 AI 浪潮，個人認為這是一個偉大的航道，也是 1990 年代網際網路大盛行之後的一個大改變，大家都已感受到網際網路已經改變所有人，以及百工百業的經營模式，同時也認為這一波的 AI 浪潮，應會像當年的網際網路一樣，所以大家現在都是處在這個偉大的航道上，但在這個航道上並沒有先例可循，且戰且走樂觀但審慎，這是一個金融業對未來 AI 科技應用的一個想法。

¹ 中國信託商業銀行資深副總經理、數位科技處處長

二、產業 AI 化-金融業經營典範轉移

對於科技，我們往往會太高估他在短暫時間的改變，可是又會太低估他在一段時間之後，所能夠造成的改變。如果大家往回看，科技已經顛覆很多的產業，如曾是手機業巨擘的 Motorola Nokia 已不存在，現在的手機還得加上智慧；過去看影音都是看大螢幕或電視機，但現在多改在線上，用智慧手機或電腦觀看，更衍生出訂閱制，隨時隨地都可以觀看，DVD 被 Netflix 取代，迪士尼也得跟著轉型，整個影音產業的主導者已經被改變；又如現在受到全球關注的特斯拉(Tesla)，不是僅止於電動車，還包含自動駕駛等功能，翻轉整個汽車產業，改以軟體來主導的獲利思維，在在可看到 AI 科技正在顛覆不同的產業。

從過去 30 年看金融業的科技發展，會發現幾乎每 10 年都會有一個大的關鍵科技導入，如圖 7.1 所示，從最初期的線上化，那時 90 年代的網際網路熱潮產生一個改變遊戲規則的科技，就是網路，那時的贏家 Google 到現在還持續前進，而中國信託也在那個年代，試圖把銀行搬到網際網路上，線上化真的改變過去單純在分行經營客戶的模式，金融業進到 Bank 2.0，開始所謂的網路銀行，在還沒有手機出現的年代，中信金是台灣第一家金融業開始推動電腦銀行。隔了 10 年，一直到 2007 年，第一代的 iPhone 問世，開始進到行動化階段，不僅是隨時聯繫 (Connect Anytime)，更進展到隨侍在側 (Serve Anywhere)，不管身處何方，一樣都可以線上轉帳做交易。那時的最大贏家是 Apple 公司，已經不是著重在網路，強調的是會員經營，手機已經不是只有打電話的功能，現在的智慧手機有通訊軟體、社群媒體等等多種功能，所以金融業前進到 Bank 3.0，這個階段金融業催生出行動銀行，並有行動支付模式出現，這些都是在第 2 個十年裡，銀行業的大轉變。



圖 7.1 關鍵科技持續推動著金融服務生態系統的迭代

到了 2017 年，中信金團隊開始思考下一個影響金融業轉變的科技是什麼，經內部討論後，推測下一波可能是大數據跟人工智慧，所以在 2018 年設置數據研究發展中心，一路到 2022 年，期待的 AI 並沒有出現，原以為錯估，但 2022 年 11 月 Chat GPT 橫空出世，開始感受到 AI 對於未來的可能影響，且已往前看到 2030 年，在這個階段很期望的下一個大變革，就是可以透過 AI 的幫助隨心所欲 (Do Anything)，進展到金融業的 Bank 4.0，成為智慧銀行。未來的 AI 智慧金融很可能是數位金融的下一步，稱之為 Digital Next，如果能夠抓住過去每一個 10 年的當代關鍵科技，基本上都能夠在金融產業繼續發光發熱，假設沒好好抓住這些關鍵技術為之變革，就會像前面提到的，就算是一時的產業巨擘也會殞落。

所以回顧歷史的每一次金融業變革，都要抓住當代的脈動，已經有人認為 2030 年會有 50% 所謂真正的通用型 AI 問世，不管是不是太樂觀，但已經很明確會影響整個金融業如何跟客戶互動，而金融業員工的工作方式，就會像之前網路銀行那個年代一樣，工作模式會有大轉變，並深信未來的 AI 一定會主導 Do Anything 的智慧金融。

過去大家很習慣透過科技和數據，賦能打造數位金融服務體驗的數位金融 (Digital Banking)，而現在正享受不受時間、空間的限制，向客戶提供金融服務的隨處金融 (Banking Everywhere)，未來可能發生的數位金融 2.0，將是突破裝置的限制，金融服務融入客戶生活，可以用任意型態向客戶提供隨身管家服務的任型金融 (Banking Any Type)。在網路銀行年代催生出 APP，但可以想像的未來，已經不是一個 APP 在服務客戶，而是一個可以對話溝通式的行動管家，當把整個銀行縮小成一個可以對話的銀行，每個人都值得擁有一個個人專屬的理財管家，可以隨時發問，並隨時提醒該做的投資，該調整的資產與動作，以及隨時隨地提供各種不同的支付明細，很可能在未來，跟銀行的互動，已經不是在手機上，而是在車子，在任何一個大廈 LED 的螢幕，甚至會是在任何一個揭露的媒體，用各種形式跟個人做互動，稱之為 Banking Any Type，將以任何的形式，只要有個溝通的界面和一個 AI，可以在背後理解個人的意圖，並將數據串接上媒體，各種形式的金融都有可能在未來的 10 年內發生。

之所以會以很樂觀的態度看待這樣的發展，可從電晶體的發展得到類比，如圖 7.2 所示，過去 30 年電晶體的發展，如同摩爾定律 (Moore's law) 所預測，每 1.5 年電晶體的數量會增加一倍，這是驅動整個線上化、行動化，跟所有一切的開始。過去一直主導科技業發展的摩爾定律，在物理極限下開始放緩，NVIDIA 首席執行長黃仁勳接繼提出黃式定律 (Huang's law)，認為 GPU 的效能每兩年將增加一倍以上，未來 AI 的推理性每 10 年會成長 1,000 倍，這從過去 3 年大型語言模型 LLM 成長 15,500 倍可以得到驗證，顯而易見主導這個時代的脈動是哪些技術。尤其當上游供應技術的成長速度這麼快，下游直接應用端也會跟著趨勢前行。所以如果認為摩爾定律影響過去 20~30 年，未來 AI 依照黃式定律，整個大語言模

型發展的速度看來，絕對值得我們在大數據與人工智慧上投資，未來任型金融的發展是可被期待的。

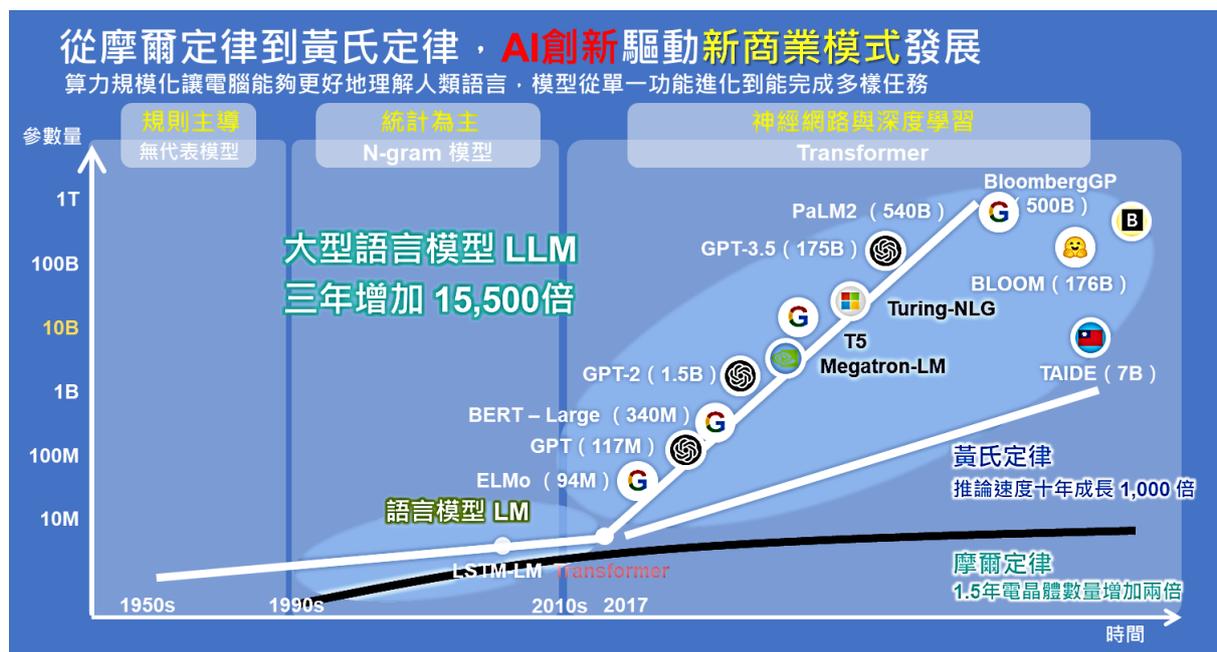


圖 7.2 AI 創新驅動新商業模式發展

統整 McKinsey、Economist 及天下雜誌 2020-2022 之資料，如表 7.1 所示，在各產業中，從 AI 職位比例、AI 專利比例，以及 AI 創造收益不同構面的排名來看，金融業跟科技業會被 AI 影響的排名非一即二，主要原因有二：第一是金融業是一個資料密集的產業，以中信金控為例，有 1,300 萬個客戶，每個月客戶的存款、匯款、支付交易等資料，多到不可思議，尤其當有了行動銀行、網路銀行之後，在數位媒體的活動，一個月會跟客戶溝通幾十億次，數位時代帶來的資料密集，讓金融業很容易透過 AI 的訓練，產生下一代新的經營模式；第二個原因為金融業是一個沒有差異化且很容易被科技顛覆的產業，試想客戶如要貸款一定找最低利率，換匯會找最佳匯率，財富管理一定找會賺錢，金融業很難營造差異化。

表 7.1 統整 McKinsey、Economist 及天下雜誌 2020-2022 之資料

項目	AI 職位比例	AI 專利比例	AI 創造收益 單位：億美元
產業排名	科技業	金融業	科技業 > 460
	金融業	科技業	金融業 > 410
	零售業	醫療服務	零售業 > 390
	汽車製造	多元金融	交通運輸 > 300

所以中國信託一直致力於抓住當代關鍵科技去創造有限的差異化，例如，貸款客戶在有完全資訊下，的確會選擇最低利率，但如果能在幾秒鐘立刻解決客戶的資金需求，就能夠差異化對客戶的定價策略，這就是利用科技去營造一個不同的感覺。又如在財富管理上，如果可以用科技提供給客戶有溫度的數位體驗，就算投資報酬有一點落差，對客戶而言還是願意付費做財富管理。所以金融業如果不能掌握關鍵科技的話，至少要先顛覆自己的行為。尤其金融業的財富管理商業模式，已行之二、三十年，不管是信用卡金融或法人金融都沒有太大的改變，金融業都在期待下一個新的商業模式，而在找到下一個商業模式之前，至少在整個業務流程上可以用新的科技做些改變。

過去這幾年 AI 的應用都還沒有發生過大規模顛覆性的商業模式，但已經發現 90%的效益都發生在日常業務(Business as usual, BAU)的優化，其實大家不要小看既有流程的優化，以中國信託為例，這部分一年可以賺進 500~600 億，雖然可能只是 5%或 10%的單項數位化小改變，對銀行業可能是 50~60 億的效益。所以如果 AI 能夠增進日常業務的優化也會有不錯的助益，但除此之外，還是希望能夠開發一些可以真正突破的新形態商業模式。所以智慧金融不管在提升內部效能、迎接外部挑戰、優化客戶體驗都會有很大的潛力，甚至在新的商業模式創造更加有期待，這也是讓金融業者很願意往 AI 化方向前進的原因。

不只金融業，AI 科技也在各行各業產生典範轉移，從汽車業的變革歷程，可以對金融業有些啟發，如圖 7.3 所示，特斯拉(Tesla)憑藉著技術以及商業模式的創新，主宰了自己創造的新藍海，首先他翻轉了汽車業的核心能力，從過去以內燃機為核心的動力，轉變成以電池提供動力，所需的人才專業完全不同，這對金融業提供第一個啟發，一直以來金融業是靠訓練大量的理財專員和放款的專員執行業務，當導入 AI 後，如何人機協作共創價值；第二個啟發是整合能力，過去汽車產業是透過購併尋求規模經濟，特斯拉改變過去零件組裝方式，利用一體成形模式優化成本提高競爭力，代表著未來整合會比單一模式更加有效益。同樣的，金融業希望未來的虛擬行員，不是只會完成單點任務，還可整合多項的複雜任務；第三個啟發是商業模式的改變，過去汽車業只販售車子本身的硬體，特斯拉不只銷售電動車本身，還販售相關的軟體服務，如自動駕駛的軟體(FSD)，並將軟硬體充分整合提供服務，改變汽車產業慣有的商業模式。所以金融業對 AI 的期待，不只是核心能力的改變、整合能力的促進，更是商業模式的創新。



圖 7.3 汽車業的變革對金融業的啟發

基於此，國際金融大行也積極布局 AI 戰略，推動金融數位轉型與業務創新，如美國最大的銀行 JPMorgan，以科技公司為宗旨，建立 2,500 以上的 Data/AI 專家團隊，每年投資 120 億美元在 AI 相關研發上，並設有 200 人的 AI research team，專職研發金融應用與最新技術領域；加拿大最好的銀行 RBC Royal Bank，在行外成立 Borealis AI 研究中心，超過 200 名人力研發前瞻新興的 AI models 與應用，並在行內成立 Tech@RBC 團隊，與業務單位合作，研發 NOMI AI 智能品牌，分階段優化客戶體驗；又如亞洲新加坡最大的 DBS 星展銀行，以 AI-fueled Bank 為宗旨，統建 Data Platform、AI model platform 以及採組織集中 AI 研發團隊，已研發出 600 多個模型和 300 多個應用案例。

在金融業有個全球金融機構 AI 成熟度指標(EVIDENT AI INDEX)，是衡量銀行人工智慧應用程度的第一個指標。該指標對銀行的 AI 生態系統進行全方位的度量，包括人才、創新、領導力和負責任的 AI 應用。Evident 研究機構評估涵蓋北美、歐洲和亞太地區 50 家大型銀行，於 2023 年 11 月發布指標排名，美國 JPMorgan 獲得第一名，加拿大皇家銀行是第三名，新加坡 DBS 星展銀行排名第十。

綜整這些國際大行在 AI 的作為，不外乎有三大應用，第一個是在前台的創新客戶互動模式，能精準理解客戶的查詢意圖，提供複雜金融諮詢，並引導客戶完成任務，創新客戶體驗；第二個是在中台的新樣態人機協作模式，能與 AI 共同服務客戶，提供關鍵服務資訊，及時回應客戶問題(如規範、產品資訊)，提供精準地人機協作服務；第三個應用是在後台的新穎的員工作業模式，能在業務上(如閱讀、翻譯…)，得到 AI 協助，大幅提升作業處理效率，提升員工效能。

我們曾實際參訪過 JPMorgan、RBC 跟 DBS 這三家銀行，發現他們都不約而同致力於前、中、後台三種新的模式應用，前面提到金融業是一個很難有差異化的行業，而且已經很久沒有新的商業模式突變。中國信託”以智為翼”，希望以智能當作未來發展的方向，至少能利用 AI 創造高感度、差異化的金融服務，建立高效率、低成本的運營模式，帶領集團飛躍下一個 10 年。所以致力於三件事上，分別是內部效能的提升、客戶體驗的優化，以及商業模式的創新。因金融業可以應用到 AI 科技的地方很多，但目前我們聚焦在下列幾項科技：

- (一) 超級個人化的行銷科技(MarTech)：能增強與客戶之間的溝通，了解客戶需求、精準推薦，提供互動式服務。
- (二) 智能理財的投資科技(InvestTech)：以智啟富，將利用金融科技的力量，為更廣泛的客群提供專業財富管理服務。
- (三) 多維度認證的認證科技(VeriTech)：生物識別結合實時 AI 安全性分析，可用於提供持續、實時的用戶身份驗證和進階行為分析。
- (四) AI+生態圈的數據科技(DataTech)：建置平台科技讓能力與現實場景結合、場景與數據反向賦能金融。
- (五) 數位化風控的法適科技(RegTech)：AI 讓風控系統能進行即時風險對抗，在海量交易數據中快速、準確地識別用戶的帳戶異常行為。
- (六) 流程自動化的文件辨識科技(DocTech)：將機器人流程自動化(Robotic process automation, RPA)和 AI 結合，來提高生產力和效率，降低運營風險並改善客戶體驗。

致力於這幾項科技的開發，主要的目的很簡單，無非希望透過這些科技應用，以智為翼，利用 AI 賦能推動金融服務的差異化。但這些科技目前都還未臻成熟，離應用大爆發仍有段距離，除了還有些技術關卡有待突破，且存在一些未知風險，需要更多的努力一一去克服。尤其當新的技術造成改變時，都會有很大一波的憂慮，如同深度學習之父 Geoffrey Hinton，就很擔心他發明的神經網路引發假資訊風潮；又如原子彈之父 Oppenheimer，擔心原子彈成為世界的毀滅者。而金融界對 AI 應用的風險，大致可分成三大類：

- (一) 典範未成的商業風險：先行者還未有突破，無先例可循，發展方向及長期投入成效未知。
- (二) 可行性待確的技術風險：新技術潛藏隱憂，存在較多不可控因素，如：AI 幻覺、錯誤回應等。
- (三) 合規限制的實務運用風險：金融業是受高度監管的產業，客戶隱私、機敏資料保護等議題，仍需依賴人機協作確保。

縱使有這些風險，但機會跟風險是並存，且隨著科技的演進，這些風險都是有機會被克服。生成式 AI 將帶動各產業的應用創新，這是無庸置疑，只是目前現階段，金融業的新典範還在萌芽中，整個智慧金融的進程大致可區分為三個階段，如圖 7.4 所示，在 AI 1.0，絕大部分的金融業都是處在這個階段，是單點的人機協作，AI 的單一能力可達人類水平，只能解決單一問題，無法改變商業模式，如現行的智能客服小 C 和語音助理小 B；到了 AI 2.0 階段，可以成為線的機人共創，AI 具有多元能力，可整合多項 AI 技術執行複雜的任務，串聯多點問題進行解決，但還是在既有的商業模式下，如 Oscar 投顧助理和 Nomi 理財助理；而金融業真正期待的是 AI 3.0 階段，也就是每個人都有一個 AI 代理人，具有面一般的自主人工智能，擁有多元能力可自行規劃、執行、完成任務，可以發揮跟人一樣的功能與客戶互動，如正在開發的支小助和 IndexGPT。

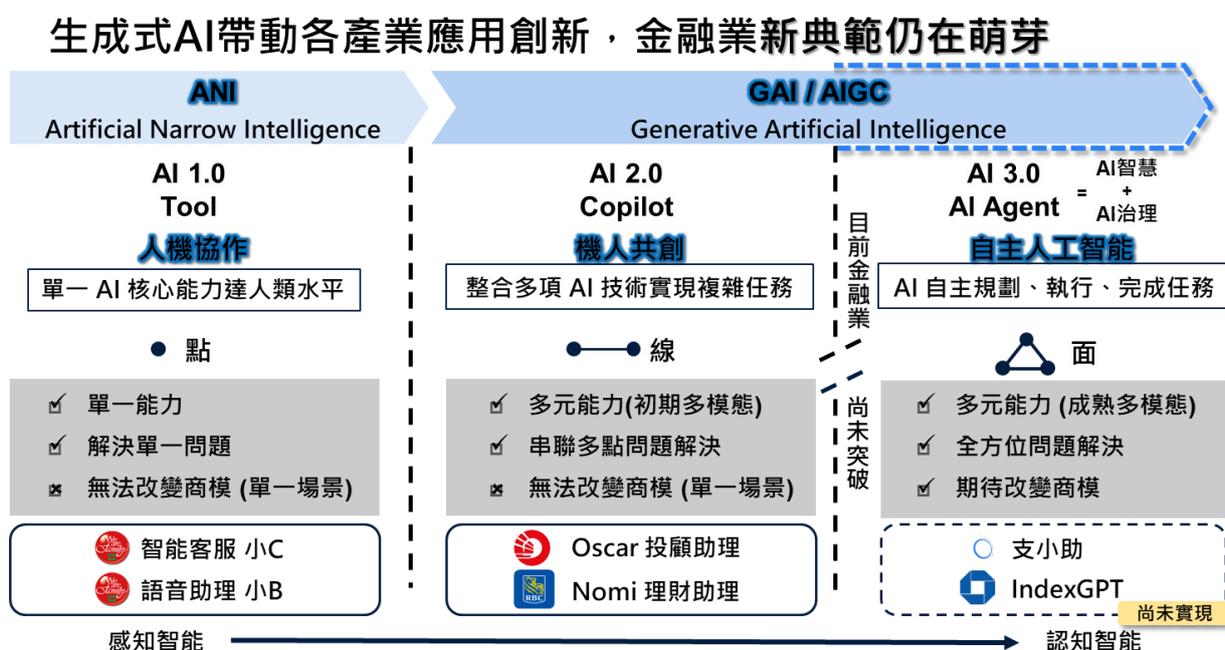


圖 7.4 智慧金融進程

相信在很近的未來會有銀行業者創新突破，只要有第一個突破，接下來就會造成整個金融業的翻轉。就如同所有的賽車手一樣，擁有強大引擎的 F1 賽車，唯有裝配良好的煞車，您才敢全力奔馳，要跑得更快更安全，一定要有好的引擎跟煞車系統，尤其金融是信任的產業，強大的 AI 唯有搭配治理機制，才能放心規模化，且進一步落地應用，避開風險享受機會。

三、小國大戰略-有限資源價值最大化

科技如同策略，就是一種選擇的藝術，跟大家分享兩個例子，如圖 7.5 所示，Netflix 用新科技打敗百視達(Blockbuster)，是小蝦米透過科技打敗大鯨魚的最佳代表，又如百年企業迪士尼(Disney)利用品牌價值優勢跟科技結合，成為串流市場科技霸主，讓大象也能跳舞。這兩個例子，充分顯現出不同規模的企業有不同的經營策略，可以選擇不同的科技，只要選對科技策略，就有機會突破原本的僵固經營模式。

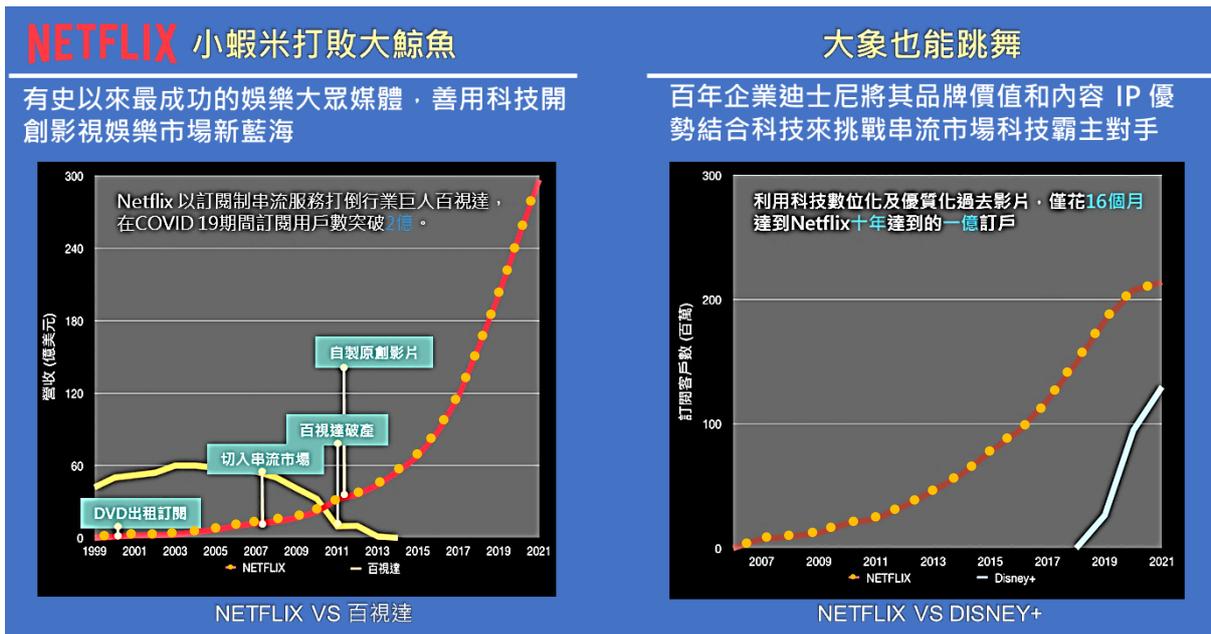


圖 7.5 策略就是選擇的藝術

而中國信託內部在思考 AI 治理框架時，如同孫子兵法中所提及：「AI(兵)者是國之大事，死生之地，存亡之道，不可不察也」。所以要做好道、天、地、降、法這五件事。

(一) 道：科技策略

生成式 AI 的普及應用，已經突破所謂的 AI 霸權，當 ChatGPT 問世之後，很多金融機構不需再有大筆投資，可直接利用外援的 AI 模型，創造新穎的應用，迎來 AI 的平權與霸權共存時代。擁有豐富資源的大公司有發展 AI 科技應用的優勢，但資源少的小公司也因為 AI 平民化，也有創造顛覆性 AI 應用的契機。且 AI 科技金融，所呈現的效益曲線與過去大大不相同，金融業的傳統業務是一個線性的成長(如圖 7.6 實線所示)，但 AI 導入的應用成效，是可期待像指數性成長(如圖 7.6 虛線所示)，但 AI 導入初期，斜率會比較低，效益不彰，需要超前部署，並耐心等待，等到一階微分大於二階微分，斜率開始往上衝，效益會驟然劇升，引爆點後，將遙遙領先後繼者，進階到強者恆強階段。

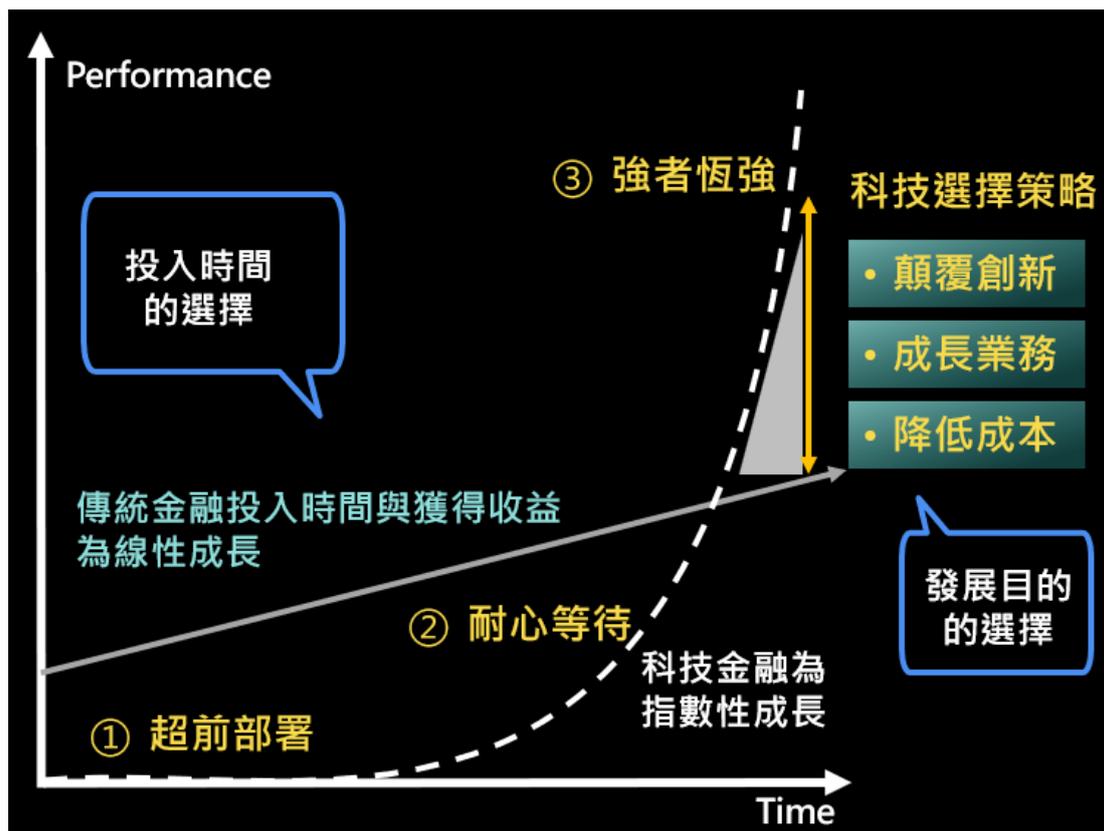


圖 7.6 傳統金融 VS 科技金融

大家要有個認知，在數位世界裡，客戶會很快速地移轉，每次的科技突破，都會驅動客戶行為變遷，而且客戶採用接受速度會越來越快。如圖 7.7 所示，ATM 花了 18 年，才在全球設置 1 億台，www 耗時 7 年，才有一億個用戶，Apple Store 則是兩年兩個月，而現在的 ChatGPT，只花了兩個月就有一億個用戶。這也是我們很憂慮的地方，中國信託累積這麼多年才有 1,300 萬個客戶，一旦被顛覆，強者恆強、大者恆大，就再也追不上，所以在 AI 的應用領域，大的金融業一直在大量投資，而小的金融業也積極切入。

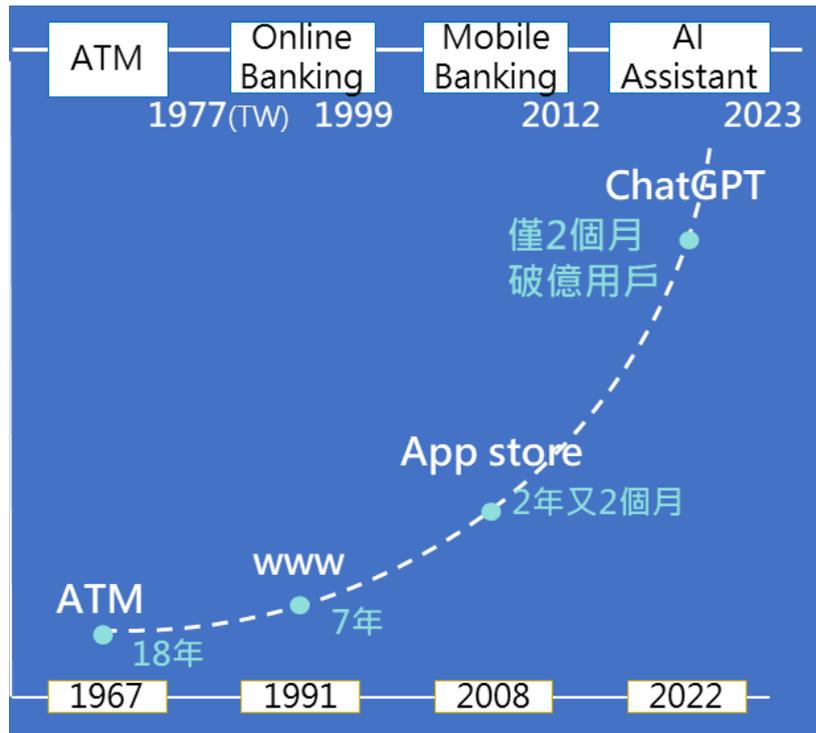


圖 7.7 不同科技達到 1 億用戶量的時間

所以不管是大型、中型、小型的業者，都各有手法，如大型企業投入大量資源自主構建模型，從頭設計建立一個全新模型的挑戰，是需要對模型原理有一定程度的理解，以確保設計出符合需求的模型；而中型企業傾向微調現有模型，在已存在的預訓練模型基礎上，進一步訓練模型適應特定任務，以節省開發模型時間；小型企業則以應用現有模型為主，將已經訓練好的模型用於特定問題，不需進行訓練或修改，只需使用已經學到的知識解決特定的問題。不管大小企業主要都會從方法、流程、模式、商機等不同層面切入，雖大型金融業因資源多比較占上風，但也不代表小的金融業不會成功，現在正處於一個很不穩定的混沌狀態，皆有其利基與契機。

(二) 天：顛覆創新與與時俱進

成功的經營策略有兩種典範轉移：顛覆創新的價值模式(Value Mode)與與時俱進的規模模式(Scale Mode) 兩種：

- 價值模式(Value Mode)：是從新賽道上顛覆突破，不同業者，以不同的技術或模式，顛覆既有市場遊戲規則，如傳統飯店 vs. Airbnb、電視三台 vs. Netflix 串流影音、Amazon 切入雲端服務市場...等。
- 規模模式(Scale Mode)：是在原賽道上與時俱進，相同業者、提供相同領域服務，專注於技術或模式持續創新優化，如台積電先進製程、銀行走向線上數位化、傳統市場走向超市、電商...等。

這兩種策略是截然不同的方向，不管在關鍵績效指標(Key Performance Indicators, KPI)、投入資源、結果呈現等，都會不盡相同。每個企業都是資源有限，在有限資源下，要採取哪種策略，難免得有所取捨做選擇。

(三) 地：企業資源規模利基-中信銀科技策略的選擇

金融業在科技策略的選擇上，多會以相對成熟，且有國際成功案例為主，執行上可分為三部曲，首先是將大數據、運算能力、網際網路、行動裝置、開放原始碼等不同即至科技進行混搭，創造科技綜效，同時考量國際應用與內部需求，有紀律的創新研發，最後是觀測趨勢，逐步導入 AI 等科技，打造各式虛擬行員，超前部署迎接未來虛擬金融世界。

(四) 將：從人開始迎接科技轉型

所有的轉型一定是從文化的改變開始，首先一定要有高層的承諾，接著要有人資配套的搭配，最後是金融人才與科技人才的文化融合。也就是迎接科技轉型得從人開始，有了高層的承諾，不管是採取新人才的引進或是既有人才的轉型等方式，就要開始建置相關人才團隊，短期可透過外部取才與內部合作方式，中/長期則需以頂尖培育向下扎根為目標，但都需要透過一些共同的配套，打造文化促進金融與科技不同專業的融合，才容易產生效益。

(五) 法：自行研發與外部採購之選擇

AI 發展模式決策的關鍵，在於能否為業界帶來差異化與競爭力的技術價值，而有價值的技術取得，有三種方式，第一種是以內部資源進行開發建置來滿足需求的自行研發；第二種是依照每次需求，評估廠商解決方案的採購外部商品；第三種是與外部技術夥伴偕同開發組成策略聯盟。採取哪一種方式最適合企業需求，就要從戰略面、數據面、技術面、時間緩急、創新性、商業價值等面向進行決策考量。

所有的金融業都期待 AI 的應用能產生兩個典範的轉移，第一個是獲利可以繼續的穩定成長規模化，稱之為 Scale mode，這是必要的成果，接著如果可能，希望能做到突破創新顛覆商模，稱之為 Value mode，這部分可遇而不可求，但至少要達到 Scale mode 才值得導入 AI 應用。而在這兩個典範驅動下，就會有道：科技策略、天：選擇顛覆創新還是與時俱進、地：企業資源規模利基、將：人才要雙速/跨界/跨域、法：科技/流程/系統，這五個關鍵要素。目標上有洞察大趨勢，順勢而為，發揮刺蝟原則的轉型(Transform)，或市場變化不可測，須具備開創能力，彎道超車的翻轉(Attack)，又或是當作地基(Foundation)，大幅改變價值的創造、傳遞與交易方式等，不同的策略選擇與做法，會決定最後結果，達到不同的目標。

四、結語

金融業在偉大航道上的目標，是希望能夠突破裝置的限制，將金融服務融入客戶生活中，可以用任意型態向客戶提供隨身管家服務的任型金融，這也是數位金融 2.0 的願景，這個願景可濃縮成中國信託的八字真言--「輸出」、「嵌入」、「縮小」，以及「虛擬」。希望能將金融服務「輸出」到不同裝置，如線上、線下、虛擬、元宇宙等，同時也要「嵌入」到各種場景，包含實體分行、APP、語音助理、虛擬行員等，並將這些裝置與場景透過科技的提升「縮小」化、「虛擬」化，最終是以一個虛擬的助理到客戶身邊，從單純的金融交易，到日常生活中的互動、陪伴、記憶、推薦等服務，成為客戶專屬的超級個人化金融+生活助理，進而打造金融服務生態系統。

策略是一種選擇的藝術，因為資源永遠都是有限，不同的企業所掌握的資源各不相同，要選擇不同的轉型方法，只要在每一波金融浪潮，依照可掌握的資源做出最好的選擇，有好的因應策略，就不會在整個浪潮下被顛覆。

最後，小國有小國的思維，大國有大國的戰略，引用《孫子兵法·謀攻篇》的一段話：「故用兵之法，十則圍之，五則攻之，倍則分之；敵則能戰之，少則能守之，不若則能避之。故小敵之堅，大敵之擒也。」如同新加坡以不到 600 萬人口發展為金融強國，其成功策略之一是將資源投入科技創新與數位化，以提高金融服務的效率、安全性和便利性。該國在 2023 年進一步提出了 AI 策略 2.0 (NAIS 2.0)，旨在鞏固其在 AI 領域的領導地位。台灣具備發展 AI 的優勢，包括先進的硬體技術和豐富的人才資源，同時台灣金融業擁有高質量的數據，建議政府可採取以下舉措，提供更利於金融業發展 AI 之大環境：

- (一) 促進金融機構發展 AI 與金融科技，如加大研究發展支出稅額抵減。
- (二) 正面監管引導金融機構完善 AI 治理，如加速人工智慧基本法制定。
- (三) 鼓勵金融機構跨業合作、提升綜效，如擴大資料共享可應用場景。

透過整合相關 AI 優勢，台灣金融業有望在現有的數位金融基礎上，躍進發展為智慧金融，進而推動整體經濟成長。

第八章 智慧升級：AI 在台灣民生產業的創新與挑戰

范慧宜¹

摘要

本研究深入探討了人工智慧(Artificial Intelligence, AI)技術在台灣民生服務產業的現狀、挑戰，以及未來發展前景，探討 AI 如何在未來二十年內重塑產業結構、催生創新商業模式，並對民生產業帶來深遠的影響。通過對台灣及全球 AI 技術發展的周密分析，本文主要探討 AI 驅動的民生產業變化和促進社會進步，而且對就業轉型、隱私保護和倫理道德等挑戰提出策略性建議。

在 AI 技術快速發展下，從機器學習、深度學習到自然語言處理的突破性發展，在圖像識別、語音處理、決策支援等多個領域上創造新產品和新服務，也為台灣經濟增長和社會發展創造新動能。針對台灣民生服務產業，從健康照顧、教育培訓到家庭娛樂等領域，AI 落地應用面對諸多機會和挑戰。本研究從多角度分析 AI 是如何重新定義服務品質和增加效率，特別是在提升公共服務和促進社會福祉方面的潛力。最後，本研究提出民生產業中 AI 在技術進步、應用領域的發展及未來趨勢變化。

一、前言

民生服務產業是台灣經濟的支柱之一，包含醫療保健、教育培訓、零售貿易、公共交通等，這些服務直接關係到日常生活品質和社會福祉。人工智慧(AI)技術導入，開拓創新服務的落地應用，同時也帶來相對應的挑戰和機會。根據 IDC(2022) 的數據，全球 AI 支出預計在 2024 年將達到 973 億美元，並在 2022 至 2026 年間保持 18.1% 的年增長率，這反映了企業對 AI 技術的巨大投資與熱情。

在台灣，民生服務產業正處於快速改變中，過去依賴人力的服務模式，正逐步轉變為數據及技術雙驅動，尤其是 AI 技術的落地應用，創新服務提供的方式。AI 的資料分析能力愈強大，能夠從大量的用戶數據中辨識出消費行為模式，預測市場趨勢，進一步提高服務的客製化和效率。此外，機器學習和自動化技術也將複雜的工作流程簡化了，提高服務品質的同時也降低了營運成本。

在醫療領域應用 AI 協助疾病診斷、預測和病理分析上，不僅提高診斷準確性，也可快速擬定個人化治療方案。在教育領域上，應用 AI 讓學習變得更加個人化，通過智慧分析學生的學習現狀，提供客製化的學習計劃和規劃資源，並提升教育品質和學習效果。在零售產業應用 AI 來幫助個性化推薦，分析消費者購

¹ 財團法人商業發展研究院人工智慧服務綜合中心主任

買歷史和偏好，業者能夠更精準推薦商品給對的人，加強顧客滿意度，進而提高銷售額。此外，透過智慧庫存管理系統，業者可以更有效地管理庫存，減少商品過剩或短缺的情況發生。此外，公共交通系統也透過 AI 來優化路線和分析交通流量，不僅提升運輸效率，也降低能源消耗，以實現綠色交通的目標。上述的 AI 落地應用驗證了 AI 技術有助於提升台灣民生服務產業中的潛力。然而，AI 導入也伴隨著挑戰，如數據安全與隱私保護、AI 決策的透明度與可解釋性、以及 AI 取代傳統職位所可能引起的就業問題。這些問題需要政府、產業界與學術界共同合作，制定相應的策略和框架來應對。

總而言之，AI 技術應用在民生服務產業的範疇廣，有助於推動產業升級，提升服務品質。然而，要充分發揮 AI 技術的潛力，同時強化在 AI 技術應用時相對應的政策和法律規範。隨著 AI 技術的不斷演進，在民生服務產業中的 AI 落地應用將持續發展，並將在未來十年成為驅動經濟發展的關鍵力量。

二、文獻分析

結構洞理論認為，當個體或組織處於連接兩個或多個分隔群體的位置時，他們能夠利用這些群體間的資訊落差和資源稀缺性，連接資訊和資源的流動，透過創造價值和創新，進而取得競爭優勢(Burt, 1992)。在民生服務產業應用人工智慧(AI)技術的脈絡下，利用結構洞理論來探討 AI 如何促進不同服務領域之間的連接，並將這些連接轉化為提升服務效率和創造新的商業機會。

首先，AI 技術在民生服務產業的應用，特別是在醫療保健、教育、交通等領域，展現在如何應用數據分析和決策支援來橋接需求與供給之間的結構洞。AI 能夠從大量的數據中識別出可能的模式和趨勢，幫助決策者瞭解服務供給與市場需求之間的差距(Kaplan & Haenlein, 2020)。這不僅促進了資源的更有效分配，也提高了服務的客製化可行性，進而提升了消費者的滿意度。

其次，在促進跨領域創新方面，AI 技術可作為連接不同知識領域和技術領域的橋樑，使得原本差異很遠的領域可以共享知識和資源，觸發出創新的機會(Burt, 2004)。例如，AI 在醫療保健領域的應用不僅提高診斷的準確性，更可以促進可預測性的健康管理和客製化醫療方案的制定，這就是整合生物學、醫學和數據科學等多個領域的知識和技術的結果。

從組織層面來看，AI 技術的應用讓企業和政府部門能夠透過優化決策流程和強化公私部門的協作，有效進行內部資源配置和促進創新(Pollock & Williams, 2010)。這不僅提高了組織運作的效率，也強化組織對外部變化的應變能力和創新能力。

然而對 AI 技術快速發展，也帶來新的挑戰，包括數據隱私、倫理道德和就業轉型等問題，透過分析社會網絡中的結構洞，相關利益方可以更好地協調和平

衡各方利益，共同制定出符合社會期待和倫理準則的 AI 應用策略(DiMaggio & Powell, 1983)。這不僅有助於促進 AI 技術的負責任使用，也為社會適應和整合新技術提供了好的開始。

綜上所述，把結構洞理論用在「理解和評估 AI 在民生服務產業中的應用」，是一個好的分析工具。通過橋接不同領域和組織之間的結構洞，AI 技術不僅能夠促進資源的有效配置和服務的創新，也能夠應對技術發展帶來的社會挑戰，為推動社會進步和提升公眾福祉提供支持。

三、AI 於民生服務應用之產業鏈分析

在目前的科技發展中，AI 已經成為推動民生服務產業創新與轉型的關鍵驅動力。從生產到消費，AI 在不同階段發揮作用，從而提升整體的效率和服務品質。

(一) 生產端

在生產階段，應用 AI 提高生產效率和產品品質，通過預測性維護，分析機器運作即時數據，預測設備故障可能時機，進而減少停機時間和維修成本。此外，在製造過程中 AI 應用，如機器人自動化和控制，已經使得生產過程更加精確和快速。這不僅改善了產品的一致性和品質，也降低了人工成本。

(二) 經銷端

當產品生產完畢後，接下來就是經銷階段。AI 在經銷端主要應用在「物流規劃和庫存管理」上。利用 AI 來優化貨物的配送路線，即時調整運輸計劃以應對不確定性高的市場需求。更進一步可根據銷售數據和季節性變化，自動調整庫存水位，確保產品供應與市場需求之間的平衡。

(三) 零售端

在零售端，利用 AI 做出個性化推薦和協助客服自動化，強化消費者的購物體驗。此外，AI 聊天機器人可以提供 24*7 不間斷的客戶服務，而個性化推薦是根據消費者的購物歷史和偏好，來推薦該為消費者可能有興趣的產品，以加強顧客忠誠度，減少無用資訊干擾程度。

(四) 消費端

在消費端，AI 技術能夠分析消費者行為以取得更精準的市場洞察。此外，隨著物聯網(IoT)設備的普及，AI 能夠協助分析從智慧家居到穿戴設備收集的數據，更有助於理解消費者需求和行為模式，協助企業制定市場經營策略的參考資訊。

(五) 小結

AI 技術對傳統產業鏈的影響是全方位的。在生產端，AI 的預測性維護模型

AI 在服務領域應用

降低生產設備無預警的故障，提高產線的運轉效率。AI 系統通過分析歷史數據和即時回饋，可以即時調整生產參數，以因應市場需求的變化。經銷端的 AI 應用，則表現在「物流和庫存管理」，透過分析，包括天氣條件、交通流量和市場需求在內的複雜數據，進而優化配送路線和時間。隨著電商的蓬勃發展，快遞物流成為民生服務產業的重要一環。AI 技術可以協助在最短的時間內將商品送到消費者手中，同時降低物流成本，提高顧客滿意度。在零售端 AI 應用在銷售點的客戶服務和行銷活動上，零售業者利用 AI 分析工具來追蹤消費者購物習慣，並根據數據提供個性化的購物體驗。此外，透過 AI 可以更精準地進行市場區隔，制定出針對特定消費群體的行銷策略。最後，在消費端，AI 應用主要在提升消費者的使用體驗。

隨著智慧城市的推廣，許多城市服務，如公共交通和醫療健康，也開始整合 AI 技術，提供更加個性化和更高效率的服務。如，AI 驅動的個人健康管理系統，不僅能夠提供健康監測，還能給出基於用戶健康數據的個人化建議。AI 技術對傳統產業鏈的環節帶來的影響，不僅提升效率，更因為對市場有更完整的了解，讓企業有機會開發新的商業模式，提供全新的服務，這些都是基於 AI 在處理大數據上的優勢，使得企業能夠從大量的數據中萃取出有價值的市場洞察，進而取得較高的競爭優勢。

四、AI 於民生服務產業應用現況分析

台灣的民生服務產業正迎來一場由 AI 技術主導的商業模式改變，從健康照護到教育培訓、金融服務到零售業各領域，AI 協助提升後臺數據處理的效率，更在前臺的顧客互動中提升顧客體驗。在醫療領域，透過 AI 輔助的診斷系統，在輔助診斷中發揮作用，在病情監測、藥物研發以及個人化治療計劃的制定上也展現了其價值。這些創新進展不僅提升了治療效果，還顯著改善了患者照護的品質，這提升了病變檢測的精準度，更通過智慧化的病歷管理優化了醫院營運的效益。在教育領域也逐漸採納 AI 實現個人化教學及線上學習，通過深度分析學生的學習數據，為他們量身打造個人學習計畫。在金融服務領域，AI 從信用評估到風險管理，再到智慧投顧服務，幫助金融機構透過 AI 進行的交易數據分析和欺詐檢測，不僅增強了客戶體驗，也提高了整體的安全性和監管合規性，提高服務的準確性和效率。在零售領域，AI 在銷售預測、庫存管理和個性化推薦方面，希望提升消費者的購物體驗。在居家服務領域，從智慧安防到健康監測，AI 正在逐步融入人們日常生活。

消費者行為的質變是影響 AI 技術發展的關鍵因素。隨著 AI 在民生服務中的應用變得越來越普遍，消費者對於服務的需求也日益提高，他們不僅期待更快速、更方便的服務，也越來越重視服務的客製化和智慧化。智慧助理在購物、預約醫療服務等的應用，已成為許多消費者的新常態。這些轉變催促服務提供者必

須不斷革新，來迎合消費者行為的最新趨勢。然而，這些進步也帶來了挑戰，特別是在企業的組織結構以及員工技能培訓，隨著 AI 技術的進步，需要有系統的員工再培訓計劃，以及嚴格的隱私保護和數據安全措施。這不僅是企業內部結構的調整。展望未來，隨著 AI 技術在台灣民生服務產業的進一步發展，可預見的是將繼續促進產業創新和轉型，不僅將提升台灣各領域產業的競爭力，還將為民眾帶來更優質的生活體驗。總之，AI 技術在台灣民生服務產業的應用，已展現出提升效率和服務品質的案例，但也凸顯了相關法律及道德規範的迫切需要。隨著 AI 技術的發展，企業和政府將需要更加重視人才培養和隱私保護，確保技術進步為社會帶來積極的持久影響。

五、國內外民生產業 AI 的應用與發展

在數位浪潮中，AI 技術的發展正逐步重塑我們的生活，在這個過程中，不同國家在 AI 的應用與發展上也呈現出不同的特點。AI 技術正在徹底改變民生服務產業，包括醫療保健、教育、金融服務和零售等領域。這些變革不僅提高了服務效率，也帶來了前所未有的個性化服務體驗。

- (一) 醫療保健：AI 技術的進展使得診斷更加精確，治療更加個性化。例如，Google DeepMind 的 AI 眼部掃描系統能夠提前識別糖尿病引發的眼疾，及早介入，提高治療成功率。此外，AI 也應用在遠距醫療上，讓醫療服務更加有效且精準。
- (二) 教育服務：根據學生的學習狀況提供個性化學習計劃，如 Knewton，個性化學習方法能夠有效提升學習效率和成果，也讓教育資源得到更合理的分配。
- (三) 金融服務：使用機器學習模型評估信用風險，提高貸款審批的效率和準確性。同時，AI 也在個性化金融產品推薦、投資策略建議上發揮作用，提升客戶體驗和滿意度。
- (四) 零售服務：AI 技術讓零售行業的個性化推薦成為可能。Amazon 的推薦引擎就是一個典型例子，分析消費者的購物行為和偏好，提供個性化的購物建議，提升了消費者的購物體驗和企業的銷售額。

反觀台灣在將 AI 技術應用於民生服務產業方面也取得了一些成績，特別是在金融科技和智慧醫療等領域。

- (一) 金融科技：利用 AI 進行大數據分析，為客戶提供個性化的金融服務，提升了服務的個性化程度，也提高了金融服務的準確性。
- (二) 智慧醫療：AI 應用於疾病預測、診斷和治療計劃的制定，提升醫療服務的品質和效率。

儘管台灣在 AI 領域的發展正在加速，但與全球 AI 領先國家相比，存在一定的差距。這些差距可能源自於「投資規模、人才培育、數據收集和利用」等方面的差異，因此，台灣需要在「政策支持、產業結構調整、人才培養、研發投入以及國際合作」等方面進行更深入的工作。此外，針對「數據隱私和 AI 倫理問題的相關法律法規」也需進一步完善。隨著這些措施的落實，希望台灣在 AI 技術的浪潮中站穩腳跟，發展出更多落地應用，並在全球市場上發揮影響力。

六、民生產業 AI 應用之技術發展趨勢

隨著技術創新的加速和數位轉型的深入，AI 已經從學術研究的象牙塔走入了民眾的日常生活，尤其是在民生產業中，其影響越來越為顯著。從個性化醫療到智慧金融，從智慧教育到客製化零售，AI 的應用正在推動服務業的各個面向，帶來了高效率、高準確性及高滿意度的客戶體驗。從目前 AI 技術發展趨勢來看，未來幾年內 AI 將會沿著以下幾個方向發展：「預測能力、多模態學習、小模型技術的普及，以及重視 AI 倫理與可解釋性的」，分別說明如下：

(一) 更好的預測能力

隨著機器學習模型變得更加精細，結合大數據分析，我們能夠對消費者行為、市場趨勢、甚至公共健康事件做出更加準確的預測。這種更好的預測能力，特別是在民生產業如醫療保健、零售服務和金融服務中，將提供更為精確的個性化服務，並能夠預防風險發生。例如，在金融服務上，AI 可以幫助分析投資風險，進行市場趨勢分析，為投資者提供數據驅動的投資建議。在醫療保健上，分析患者的就醫記錄、用藥紀錄和疾病史，可以預測健康變化及疾病發展趨勢，並及早介入治療。

透過 AI 針對台灣健保資料進行數據分析，不僅可以提高醫療資源的使用效率，還能對疾病爆發進行預測和預防。在零售服務上，AI 的預測能力讓企業能夠更理解消費者需求，進而提前調整庫存和供應鏈管理，實現更智慧化及個性化和效率化的轉型。

(二) 多模態學習

多模態學習是指機器學習模型處理並整合來自多種不同數據源或類型(如文本、影像、聲音等)的能力。多模態學習有助於 AI 處理複雜問題，進而提高決策的品質和準確性。在民生產業中，多模態學習的應用將促進各個層面的服務創新。例如，在醫療保健領域，結合患者的醫療影像、基因數據和電子健康記錄，可以提出更精確的診斷和協助個性化治療方案的制定。在零售領域上，將消費者的購物行為、社交媒體互動和視覺偏好相結合，零售業者可以提供更貼心的購物體驗和精準的商品推薦。隨著技術的進步，多模態學習將能夠處理更大規模的數據集，提供更加細膩的服務。

(三) 小模型技術的普及

在 AI 領域，「小模型」技術越來越受到關注，小模型技術的核心在於開發和部署相對輕量級的模型，這些模型能夠在硬體資源有限的環境中運行，同時仍保持良好的性能。與大型模型相比，小模型在運行時消耗更少的能量，這有助於降低 AI 系統的碳足跡。例如，在醫療健康領域，小模型可以部署在移動設備上，實現即時的健康監測和診斷；在金融服務中，小模型能夠幫助分析消費者行為，提供個性化的財務建議，同時確保數據處理遵守隱私保護的規範。此外，隨著 5G 網絡的普及，小模型讓邊緣計算更有效率，將 AI 處理能力帶到用戶數據產生的源頭，從而減少延遲並提升體驗。

(四) AI 倫理與可解釋性

AI 技術發展過程中，AI 倫理與可解釋性成為了不可或缺的一環。從個性化醫療到自動化信貸評估，從智慧教育到交通管理，AI 的決策過程和結果對個人和社會的影響日益深遠，因此，確保 AI 的決策過程是無偏見、透明，且對人類是可解釋的，已經成為技術發展和社會接受的關鍵因素。

「AI 倫理」是在設計、開發、部署 AI 系統的過程中確實遵守道德準則，不僅限於數據隱私保護、決策的公正性、防止算法歧視以及確保技術的可靠性和安全性。例如，AI 系統如果在信貸評估中無意中學習了對某一特定族群的偏見，這將導致不公平的貸款批准過程，就違反反歧視法律。因此，設計系統時必須謹慎考慮這些倫理問題，並且開發出能夠識別和糾正偏見的機制。「可解釋性」是指 AI 系統能夠以一種對用戶來說是可理解的方式來解釋其決策過程和結果。例如在醫療診斷中，AI 不僅要提供診斷結果，還需要提供足夠的資訊，輔助醫生和患者理解為何作出該診斷，這有助於建立對 AI 系統的信任，也讓醫生在治療決策中結合自己的專業知識做出對病患最適的處置是重要的。

七、AI 於民生服務產業應用案例分析

(一) 台灣案例：

1. 台北市政府 LINE 聊天機器人

台北市政府在 2019 年與 LINE 合作，推出了官方的聊天機器人「台北萬事通」。民眾只要加入官方帳號，就可以透過 LINE 與機器人互動，快速取得所需的市政服務資訊。例如，民眾可以詢問機器人關於交通路況、觀光景點、醫療資訊等問題，機器人會根據台北市的開放資料，即時提供準確的回覆。此外，機器人還可以協助民眾進行線上申辦、預約服務等，大幅簡化了行政流程。「台北萬事通」每月可處理數十萬則民眾諮詢，有效減輕第一線人員的工作量。成功關鍵分析如下：

- (1) 與 LINE 官方合作，借助 LINE 在台灣的高普及率，觸及廣大民眾。
- (2) 整合台北市政府各局處的開放資料，提供一站式的資訊查詢服務。
- (3) 即時更新資料庫，確保提供給民眾的資訊為最新、正確的內容。
- (4) 透過自然語言處理與機器學習技術，持續優化對話品質。

2. 桃園市政府 AI 客服

桃園市政府在 2020 年建置完成 AI 智能客服系統「阿桃」，民眾可以透過桃園市政府官網、APP、Facebook、LINE 等多個管道與 AI 客服互動，詢問關於桃園市政服務的問題。AI 客服整合了桃園市政府 1999 話務中心的知識庫，涵蓋稅務、交通、教育、衛生、社福等各領域，可以處理絕大多數的簡單諮詢。根據統計，「阿桃」的知識庫包含了超過 3,000 個問答組合，可涵蓋 92% 以上的民眾諮詢。若遇到 AI 無法解答的問題，也會即時轉介給人工客服處理。透過 AI 分流話務量，1999 話務中心的服務效率顯著提升。成功關鍵分析如下：

- (1) 跨平台提供服務，民眾可以在官網、APP 等慣用的平台直接使用 AI 客服。
- (2) 大量的專業知識庫累積，涵蓋各專業領域，使 AI 能夠解答大部分問題。
- (3) 提供多種互動方式，民眾可用文字、語音等方式與 AI 對話，方便性高。
- (4) 人機協作模式，簡單問題由 AI 負責，複雜問題則由人工客服接手處理。

(二) 東南亞案例：

1. 新加坡 Gov.sg 網站智慧助理

新加坡政府在 2019 年推出了 Gov.sg 網站，整合了 350 多項政府服務。網站內建智慧助理 Jamie，民眾可以透過文字或語音與其互動。Jamie 支援英語、中文、馬來語及泰米爾語等官方語言，透過自然語言處理技術，Jamie 可以理解使用者的問題，並給出個人化的回應。Jamie 的知識庫涵蓋了約 1,000 個問題，可回答約 85% 的使用者諮詢。透過機器學習演算法，Jamie 會根據使用者的回饋持續自我學習、優化。此外，Jamie 還可以根據使用者的檢索紀錄，主動推薦相關的服務或資訊。目前，Jamie 平均每月處理 10 萬則以上的互動。成功關鍵分析如下：

- (1) 多語言支援，涵蓋新加坡的四種官方語言，照顧不同族群需求。
- (2) 個人化互動設計，根據使用者輸入給出符合需求的回應。
- (3) 持續優化的演算法，透過機器學習不斷提升 Jamie 的「智慧」。
- (4) 高度整合性，一站式匯集 350 多項政府服務，方便民眾查詢使用。

2. 新加坡 DBS 銀行 AI 投資顧問

DBS 銀行與 IBM 合作，在 2019 年推出了「AI 投資顧問系統」，協助財富管理客戶進行投資決策。傳統上，投資顧問需要人工蒐集市場資訊、研究個股，再向客戶提供投資建議，費時費力。而這套 AI 系統可以即時分析大量的金融資料，如公司財報、新聞事件等，自動產生個股的投資評等報告。當客戶想要投資某支股票時，可以在線上平台輸入股票名稱，AI 系統會即時呈現該股票的投資評級、風險分析、未來展望等資訊，客戶可以此為依據，做出更明智的投資選擇。此外，AI 系統還會根據客戶的投資偏好、風險承受度，主動推薦合適的投資標的。DBS 銀行表示，上線一年來，使用 AI 投顧的客戶數已超過 10 萬人。這套系統不僅提高了客戶黏著度，也為銀行帶來可觀的財管收入。成功關鍵分析如下：

- (1) 大量金融資料的整合與分析，提供全面、即時的投資洞見。
- (2) 個人化投資建議，根據客戶屬性推薦最適合的投資組合。
- (3) 簡潔易懂的報告呈現，降低投資門檻，適合一般大眾。
- (4) 嚴謹的資安控管，確保客戶財務資料的隱私與安全。

3. 印尼 Gojek 智慧客服系統

Gojek 是東南亞最大的共享乘車及外送平台，在印尼等國擁有龐大用戶。為了應付每天數百萬的客服諮詢，Gojek 自行開發一套以 AI 驅動的智慧客服系統。當用戶在 APP 上輸入問題時，AI 系統會即時分析語意，判斷問題的類別與意圖，再從知識庫中找出最佳解答，自動回覆用戶。例如用戶問「為什麼我叫不到車」，AI 就會檢查用戶的訂單狀態、所在位置等因素，判斷是司機數量不足、網路訊號差等原因，並提供對應的解決方案，如改變叫車地點、改用其他車型等。Gojek 表示，智慧客服系統的解答正確率高達 95%，平均回覆時間小於 10 秒，80% 以上的客戶對 AI 回覆表示滿意。藉此大幅降低客服人力成本，提高用戶體驗。成功關鍵分析如下：

- (1) 強大的自然語言處理模型，可理解印尼語、英語等多種語言。
- (2) 龐大的知識庫，涵蓋訂單、帳務、優惠等各種常見問題。
- (3) 與 Gojek 各內部系統緊密整合，可獲取即時資料，提供最新答案。
- (4) 人機協作機制，複雜問題會自動轉介人工客服處理。

(三) 歐美案例：

1. 美國 Wells Fargo Bank AI 催收助理

Wells Fargo Bank 在 2019 年導入 AI 催收助理，協助處理信用卡催收業務。該助理可以與客戶進行自然語音互動，了解客戶的財務狀況，並提供個

人化的還款方案建議。AI 助理透過機器學習模型，分析客戶過去的還款行為、信用評分等資料，預測客戶的違約風險，並據此調整溝通策略。例如，對於高風險客戶，AI 助理會以更強硬的語氣催收；而對於暫時有困難的客戶，AI 則會提供更有彈性的方案，協助客戶度過難關。Wells Fargo Bank 表示，導入 AI 催收助理後，催收成功率提高了 10%，人力成本則降低 20%。客戶滿意度也因 AI 助理的周到服務而提高。成功關鍵分析如下：

- (1) 個人化風險評估模型，針對不同客戶提供客製化方案。
- (2) 自然語音互動介面，讓客戶感到更友善、無壓力。
- (3) 24 小時全年無休服務，提高催收時效性。
- (4) 嚴格的資安及隱私保護措施，提升客戶信任度。

2. 英國 Ocado 智慧倉儲系統

Ocado 是英國最大的線上雜貨商，自行開發一套高度自動化、AI 驅動的倉儲系統「The Hive」，可以即時分析數百萬筆訂單、庫存等資料，自動調度上千台機器人在倉庫中穿梭，進行揀貨、包裝等工作。當客戶在 Ocado 下單後，「The Hive」會立即分析訂單內容，找出最佳的揀貨路徑，指揮機器人到貨架取貨。這些機器人可自主溝通、協作，避免彼此碰撞，並透過高速網路與中控 AI 即時溝通。當貨物被揀選完成後，「The Hive」會自動將訂單分類，指派最適合的包裝、配送路線。整個流程高度自動化，不需人工介入。憑藉「The Hive」智慧倉儲系統，Ocado 的訂單處理速度是一般超市的 5 倍，錯誤率則降至千分之一以下。Ocado 也開始將這套系統「The Hive」對外輸出，已獲得多家國際零售商採用。成功關鍵分析如下：

- (1) 強大的演算法，可在數百萬商品間快速找出最佳揀貨路徑。
- (2) 高度整合的軟硬體系統，從下單到配送全程自動化。
- (3) 機器人協作技術，大幅提升倉儲作業的速度與準確性。
- (4) 即時監控與優化機制，確保系統可在高峰時刻穩定運作。

3. 美國達美樂披薩智慧點餐系統「Dom」

全球最大的披薩連鎖店之一。為了提升顧客點餐體驗，開發了一套 AI 驅動的智慧點餐系統「Dom」APP，結合語音識別、自然語言理解等 AI 技術，使用者只需在要對「Dom」說出或輸入想要的披薩種類、尺寸、配料等，Dom 就可以立即識別顧客意圖，引導顧客完成點餐，過程中，Dom 還會根據顧客的選擇，智慧推薦合適的飲料、小吃等搭配，提升客單價，同時儲存顧客的歷史訂單、送餐地址等資訊，便於顧客下次點餐。內部累積了大量的歷史訂單資料，分散在門店系統、會員系統、外送系統等中。Dom 智慧點餐

系統打通了這些資料孤島，並通過大數據分析，洞察顧客的口味偏好、消費習慣，為智慧推薦提供了數據基礎。Dom 智慧點餐系統並非設計來完全取代人工，而是作為店員的智慧助手。Dom 負責接收訂單、推薦產品等重複性工作，讓店員能專注於製作高品質披薩、提供優質客戶服務。外賣訂單資料中不可避免地包含顧客的姓名、地址、電話等隱私資訊。達美樂披薩在設計 Dom 智慧點餐系統時，嚴格遵循隱私保護條例，對顧客資料進行脫敏處理，並使用加密技術確保資料安全，以增強顧客對智慧點餐的信任度。推出 Dom 後，超過 65% 的網上訂單都通過 Dom 完成。與傳統點餐方式相比，Dom 將顧客點餐時間平均縮短了 50%，使用 Dom 的顧客比未使用者多消費 12%，客單價也高出 25%。成功關鍵分析如下：

- (1) 語音識別、自然語言理解等 AI 技術的應用，讓點餐更加自然、人性化。
- (2) 大量訂單資料的分析，讓 Dom 能夠精準預測顧客喜好，提供個性化推薦。
- (3) 與達美樂 APP、網站、會員系統的無縫整合，打造全流程的智慧點餐體驗。
- (4) 持續的使用者體驗優化，讓 Dom 的互動更加流暢、友好。

(四) 日韓案例：

1. 軟銀 Pepper 機器人

軟銀於 2014 年推出了一款名為 Pepper 的人型機器人，旨在成為人們的"情感伴侶"。Pepper 搭載了多種 AI 技術，如人臉辨識、語音互動、情緒感知等，可以與人進行自然的溝通互動。Pepper 機器人廣泛應用於零售、醫療、教育等領域。例如在軟銀的手機門市，Pepper 可以辨識進店客戶的性別、年齡等特徵，主動上前打招呼，並根據客戶需求推薦合適的手機方案。Pepper 還能透過分析客戶表情、語氣，判斷客戶情緒，給出相應的回應，提供更貼心的服務。截至 2022 年，Pepper 已售出數萬台，遍及全球 60 多個國家。Pepper 不僅為企業創造了商業價值，也為人機共存帶來了新的想像。成功關鍵分析如下：

- (1) 融合多種 AI 技術，提供全方位的互動體驗。
- (2) 可愛的外型設計，降低人們對機器人的恐懼感。
- (3) 開放式平台，支援第三方 APP 開發，拓展應用場景。
- (4) 不斷更新的知識庫，讓 Pepper 應對更多元的問題。

2. SDS Brity 人工智慧客服

SDS 是三星集團的 IT 服務公司，他們開發了一個名為 Brity 的 AI 客服

系統。Brity 可以處理文字、語音、圖像等多種形式的客戶諮詢，具備準確理解客戶意圖，提供個人化回覆的能力。Brity 採用了三星自行研發的自然語言處理、知識圖譜等 AI 技術，可深入理解客戶問句背後的語義。例如客戶問「Galaxy 手機防水嗎？」，Brity 可以判斷出這是關於手機特性的諮詢，進一步詢問客戶的手機型號，再給出回應。Brity 還可以根據客戶的諮詢歷史、購買記錄等，推薦相關的產品或服務，提供更全面的客戶服務。目前，Brity 已應用於三星電子、三星物產等多個三星子公司，服務數千萬客戶。Brity 大幅提升了客服效率，平均響應時間從過去的 10 分鐘縮短至 1 分鐘內。95% 以上的客戶對 Brity 的服務表示滿意。成功關鍵分析如下：

- (1) 領先的自然語言處理技術，準確理解客戶諮詢內容。
- (2) 大量知識圖譜，涵蓋產品、服務的方方面面，回答更專業。
- (3) 多通道支援，客戶可以在網站、APP 等管道無縫使用 Brity。
- (4) 嚴格的品質把關流程，確保 Brity 回覆的專業性與一致性。

3. Hyundai Department Store 智慧導購系統

Hyundai Department Store 是韓國最大的連鎖百貨公司，他們與 SK telecom 合作開發了一個 AI 智慧導購系統。該系統結合人臉識別、室內定位、大數據分析等技術，可洞察消費者在店內的行為軌跡，提供個性化的導購服務。當顧客進店後，系統會識別顧客身分，記錄顧客在店內的停留時間、購買習慣等資料。若顧客在某個貨架前駐足許久，系統會推斷顧客可能對該商品感興趣，就會推送相關商品的優惠券到顧客手機，或提示導購員上前服務。此外，系統還可根據顧客的歷史資料，對顧客的購買意圖做出預測，提前為顧客準備可能購買的商品，縮短結帳時間。導入系統後，客單價提升 20%，顧客來店頻率也增加 15%。Hyundai Department Store 也將該系統推廣到更多分店，並且融入 AR、VR 等新技術，打造更豐富的智慧購物體驗。成功關鍵分析如下：

- (1) 全方位的資料蒐集，包括顧客臉部、位置、購買歷史等。
- (2) 強大的 AI 分析引擎，可預測顧客的購買意圖。
- (3) 線上線下的無縫連結，實現全通路個性化服務。
- (4) 重視客戶隱私，資料去識別化，增強顧客信任。

(五) 小結

綜合上述台灣、歐美、東南亞、日韓等地區的 AI 應用案例，我歸納出以下 AI 應用的成功關鍵：

1. 整合多元資料源，發揮資料價值：成功的 AI 應用必須建立在豐富且高品質

的資料基礎上。企業需打通內外部的資料孤島，整合用戶、設備、環境等多方資料，才能讓 AI 做出更精準的預測。

2. 聚焦關鍵業務，創造實質價值：AI 應定位為驅動業務創新、提升營運效率的關鍵技術，而非噱頭。企業應聚焦在對營收、成本、風險等核心指標有實質影響的業務領域，善用 AI 展現數據紅利。唯有切中業務痛點，AI 應用才能獲得持續投入。
3. 兼顧易用性與可解釋性：AI 系統的介面設計要簡潔直觀，讓業務使用者無需 AI 背景也能輕鬆上手。同時，AI 系統做出的決策建議要可解釋、可追溯，增強使用者對 AI 的信任。「黑盒子」式的 AI 系統很難在實際業務中立足。
4. 注重人機協同，彼此取長補短：成熟的 AI 應用多採用人機協同的模式，AI 負責大量的規律性工作，如資料處理、模式識別等，人則負責製定策略、處理例外。唯有讓 AI 與人相互搭配，AI 應用才能真正發揮威力。
5. 強化資安與隱私保護：AI 系統常需處理大量敏感資料，稍有疏失就可能危及使用者的財產、隱私。因此企業必須採取嚴密的技術、管理措施，全方位防範資安風險。對客戶資料的收集、使用也要遵循 GDPR 等法規，尊重客戶的知情權、選擇權。
6. 推動敏捷創新，快速迭代優化：AI 技術日新月異，唯有快速迭代，持續優化模型，才能緊跟技術潮流。企業宜採用敏捷開發方法，小步快跑，快速開發 AI 應用的 MVP(最小可行產品)，再依使用者回饋優化產品，如此才能在 VUCA 時代保持創新活力。
7. 比較不同地區企業應用 AI 的差異

(1) 歐美企業較重視 AI 的顛覆性創新，如 Ocado 的 AI 倉儲系統顛覆了傳統物流模式。亞洲企業則較偏重用 AI 提升現有流程效率。

(2) 美國 AI 企業多是發展面對終端消費者的獨角獸，如 OpenAI，進行商業模式創新；亞洲企業則多是面向企業，為產業提供解決方案。

(3) 日韓企業擅長將 AI 與硬體整合，如軟銀 Pepper；歐美企業則專注 AI 軟體開發。

(4) 東南亞企業則多受限於 AI 人才缺乏，一般採用成熟的 AI 服務與解決方案；歐美、東亞企業則多從底層技術做起，打造自主 AI 能力。

儘管不同地區的 AI 發展路徑、應用特色不盡相同，但 AI 正在成為各行各業的「新基礎建設」，重塑消費者的生活。展望未來，隨著大規模語言模型、多模態學習等技術突破，AI 系統將具備更強大的感知、理解、決策能力，應用場景將更加豐富。但 AI 的發展絕非只是技術，更關乎倫理、法律、就業等更深層次社會問題。各國政府亦應及早建立 AI 治理框架，在鼓勵創新的同時，也要確保 AI 造

福全人類。而企業應建立「以人為本」的 AI 價值觀，將 AI 視為賦能人、服務人的工具，而非取代人的對手。唯有堅持「以人為中心」，讓 AI 成為拉近人與人、人與社會距離的橋樑，才能打造一個具包容性及可持續性的 AI 未來。

八、國內企業如何透過 AI 轉型升級

企業在面對 AI 創新與轉型的潮流時，需要採取全面的轉型升級策略，以確保在日趨激烈的全球競爭中保持領先。根據 Jackie Tan(2024)提出「數位轉型：價值鏈中的數位能力」(請見圖 8.1)，我們可以將台商的 AI 轉型升級與因應的能力構建分為四個階段，說明如下：

(一) 發現階段(DISCOVER)

在這一階段，台商需要進行市場與趨勢研究，收集客戶反饋和銷售數據，以驅動產品創意的產生(Ideation)。這涉及到使用 AI 工具分析大數據，從中挖掘潛在的商機並驗證產品概念(Justification)。此外，透過對市場趨勢的深入了解，台商能夠開發出符合市場需求的新產品概念(Concept Development)。

(二) 創造階段(CREATE)

進入創造階段後，台商需專注於產品設計和開發。這包括運用 AI 工具進行設計優化、尺寸適配(Fit & Sizing)以及商業化過程中的風險評估(Compliance & risk)。AI 可以在這一階段提供精準的數據分析支持，幫助產品設計師做出更合適的設計決策，並預測產品上市的合規性問題。

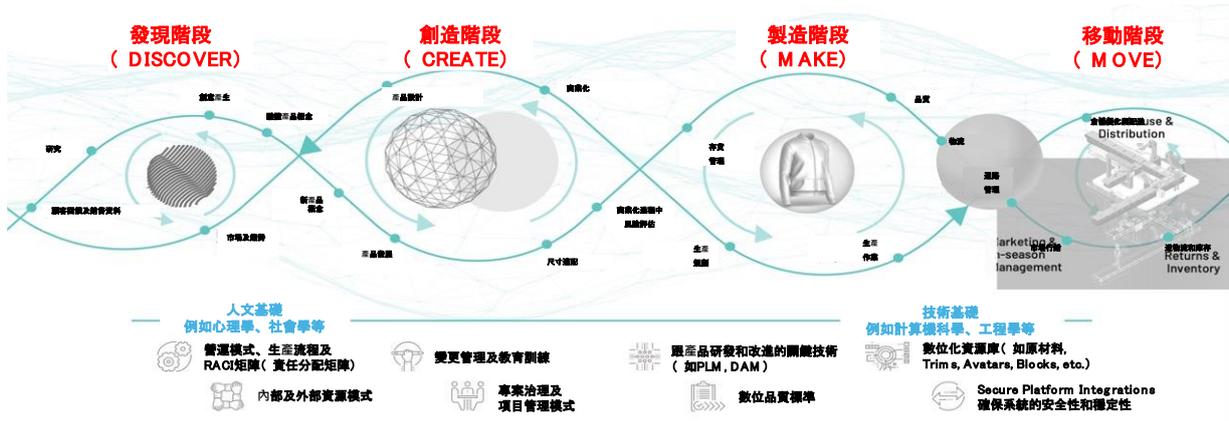
(三) 製造階段(MAKE)

在製造階段，台商要進行生產規劃(Production Planning)，運用 AI 來優化庫存管理(Inventory Management)和生產作業(Manufacturing & Operations)。AI 技術能夠協助預測生產需求、監控製程品質，並通過自動化提高生產效率。

(四) 移動階段(MOVE)

此階段著重於物流(Logistics)、通路管理(Channel Management)和市場行銷(Marketing & In-season Management)。台商可以利用 AI 來分析物流數據，優化倉庫和配送(Warehouse & Distribution)，並對逆物流和庫存>Returns & Inventory)進行智能管理。AI 的應用將幫助企業提升供應鏈效率，並根據市場反應靈活調整行銷策略。

為了支援上述四階段的轉型，企業需要建立堅實的人力與技術基礎。從操作模型、人力資源配置到變革管理和教育訓練，所有這些元素都是 AI 轉型成功的關鍵。台灣政府和企業界如微軟所提供的工具、平台以及資金支持，正成為推動企業 AI 應用和轉型升級的重要助力。這不僅加快了 AI 落定應用在不同領域的腳步，也為台灣在全球經濟中的地位增添了新的動力。



資料來源：Jackie Tan(2024)，Digital Transformation：Digital Capabilities Across the Value Chain。

圖 8.1 數位轉型：價值鏈中的數位能力構建

九、結論

從深層次分析中，我們可以發現 AI 在台灣民生服務產業所扮演的角色正逐步成為不可或缺的力量。它正在逐步改造傳統的服務模式——從醫療保健到教育，從金融到零售，AI 帶來了效率、便捷性及個性化服務的全新體驗。隨著 AI 技術，特別是在自然語言處理、電腦視覺和知識圖譜等領域的持續突破，其在本土民生服務產業的深度應用和廣泛普及將不斷加快。預計未來幾年，將有更多企業和政府部門倚重 AI 來優化運營流程、創新服務方式，從而顯著提升服務質量與運營效能。

在醫療領域，AI 的加入將推動精準醫療向前發展，通過深入分析龐大醫療資料庫，為患者量身定制個性化的治療方案。教育領域將見證 AI 賦予學習方法以更加個人化的進展，基於學生的學習能力和進度提供定製化的教育內容。在金融領域，AI 將強化風險管理和反欺詐能力，保障客戶的權益。零售領域將通過 AI 對消費者需求的深入了解來優化供應鏈管理和行銷策略。

然而，AI 技術帶給民生服務產業的巨大機遇背後也隱藏著挑戰。當前面臨的主要挑戰之一是專業人才的短缺，這要求台灣加緊人才培養的步伐以填補這一缺口。同時，資料的品質與安全問題也至關重要，AI 系統的訓練依賴於大量高品質的數據，而這些數據的蒐集和使用必須嚴格遵守隱私保護和資訊安全的規範。除此之外，確保 AI 系統的公平性與透明度也極為關鍵，以避免引入偏見和歧視。

為了促進 AI 在民生服務產業的健康發展，政府應擬定長遠而全面的 AI 發展戰略，加強基礎技術研發和政策支持。企業則應積極與學術研究機構合作，共同開發滿足產業需求的實用 AI 應用。同時，企業也應重視 AI 人才的培養與引進，組建跨部門的應用團隊，並建立健全的數據管理與 AI 治理體系，確保 AI 的發展與應用安全、可控、合乎道德規範。

AI 在服務領域應用

總之，AI 技術將成為推動台灣民生服務產業未來發展的核心動力。只有在政府、產業界、學術界和社會各界的共同努力下，我們才能在創新與實際應用方面加速 AI 技術的發展，加強 AI 基礎設施建設，並優化產業發展環境。這樣，台灣的民生服務產業才能穩健地乘著 AI 的浪潮，實現高品質與全面的發展，為公眾提供更加卓越的服務體驗。我們應當懷著開放包容的心態去迎接 AI 的未來，同時保持謹慎而務實的姿態，在技術創新與規範治理之間尋求平衡，讓 AI 技術真正造福於民，提升台灣在全球的競爭力。

參考文獻

1. Burt, R.S. (1992). Structural holes: The social structure of competition. Harvard University Press.
2. Burt, R.S. (2004). Structural holes and good ideas. *American Journal of Sociology*, 110(2), 349-399.
3. DiMaggio, P.J., & Powell, W.W. (1983). The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. *American Sociological Review*, 48(2), 147-160.
4. Jackie Tan(2024). Digital Transformation : Digital Capabilities Across the Value Chain
5. Kaplan, A., & Haenlein, M. (2020). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 63(1), 15-25.
6. Pollock, N., & Williams, R. (2010). The business of expectations: How promissory organizations shape technology and innovation. *Social Studies of Science*, 40(4), 525-548.

第九章 結論與建議

隨著 AI 科技的創新和普及，對於社會與企業的影響，與日俱增。尤其在 2022 年 ChatGPT 生成式 AI 橫空問世，讓 AI 科技得以更親民，並因其廣泛的應用潛力，創造了前所未有的機會，也將重新定義「服務」價值，同時造成了 AI 對於人類福祉的正反兩面的激辯。尤其近幾年的服務科學，已不侷限「服務」只在服務業，而是將「服務」定位為運用資源者(如知識和技能)與需求者共創價值的作為，並以系統觀來衡量參與行動者的角色和效益。服務要達成個人、組織、社會的利益，著重以人為中心的思考和服務創新，且要促進跨產業和知識的整合和共創，才能讓服務的價值創造更加多元化。絕大多數先進國家的經濟發展都是由服務業所主導，服務業更是社會穩定的基底，需要更多的重視，尤其台灣的服務業多為中小企業，又侷限在內需市場，應善用 AI 的科技力，放眼國際市場，讓科技解決的方案來提振台灣的服務業。

AI 科技是一種與過往奠基於自然科學基礎上的技術有所不同。其中一個特殊的地方在於它需要從資料來源到應用場域的各個環節結合在一起才能發揮效用，需要政府與整個社會更積極參與，如政府部門主動釋出公共資料，讓人文社會學者與 AI 技術學者以跨領域合作的方式來研發非營利導向的 AI 應用，使得社會大眾(而非少數私人公司)都能分享 AI 發展的果實。相關的政策與法令配套亦可因為人社學者從 AI 設計之初的介入而提早預備，間接引導相關技術的開展而減少將來應用於社會的衝擊，使科技發展與社會公益在 AI 時代中更能相輔相成，就由 AI 公共化的促進，一同創造更大的社會共善。

而政府作為一個公共部門，可謂是一個國家中最重要最巨大的公共服務實體。當政府運作若不能以更有效的工具協助，來提供更高效率的行政服務，將導致公民的抱怨。畢竟在新公共管理思維下，大有為政府時代已轉變為服務型的政府，且對於日益變遷的治理環境，結合 AI 的工作技能與人才已刻不容緩。但因應 AI 數據偏差、黑箱演算，以及 AI 過度自主性導致公共服務的非人性化等風險，建立一個落實 AI 人工倫理準則的框架異常重要。

人工智慧(AI)發展為人類社會帶來更多便利與發展的可能性，然而人工智慧的進展需要大量資料，包括個人隱私的資料，才能達到更好的訓練。因此，它同時存在著對於個資濫用與侵害的高度風險，小則侵害個人隱私，大者甚至可能危害社會信任及國家安全。依據 2022 年及 2023 年完成兩次台灣社會的民意調查發現，台灣民眾越來越依賴網路，使用社群網站進行人際溝通，甚至進行各種交易行為。然而，台灣民眾對個資受到竊取的擔心很高，但如何保護個資所知不多。除了依賴政府教育民眾外，政府如何建立良好的個資保護法治基礎也很重要。

而各國在制訂個資保護相關硬法前大多以指引(guideline)或框架(framework)的形式引導部門立法。歐洲與美國之趨勢，亦是由歐盟各會員國及各州政府依各

別區域情況制定規範，進一步帶動歐盟層次或聯邦政府層級的創新立法。而台灣目前採取「先指引後法律」軟法先行之形式，與歐盟及美國的作法不謀而合，其目的在於透過軟法來減少對中小企業或新創的法遵成本，且在地方政府或企業若有值得參採的指引或立法，亦可能刺激中央政府訂立規範。

論及 AI 科技在不同服務領域之應用，特別聚焦在醫療、金融，以及民生這三部分，除了梳理 AI 在這些服務領域的運用現況，同時提出 AI 科技未來發展和運用的觀點與建議，如未來醫院的運作將類似機場的塔台，醫院將減少病房的設置，改為推動去中心化的居家醫院，醫事人員分別於醫院及社區中工作，傳統集中於病房執行的醫療業務部分將轉至病患家中，以居家醫院形式運作。藉由遠端偵測、疾病診斷智能輔助、雲端平台等技術輔助，塔台醫院內的專業人員有效掌控社區內病患的病情變化，在社區移動中的醫療團隊也透過雲端與通訊技術隨時掌控病患的狀況，也獲得塔台眾多專業人員的支持，讓病患能在最安心與舒適的環境中接受照顧，也大幅減少醫療院所昂貴的硬體投資。

未來的數位金融，將是突破裝置的限制，金融服務融入客戶生活，可以用任意型態向客戶提供隨身管家服務的任型金融(Banking Any Type)，並以一個虛擬的助理來到客戶身邊，從單純的金融交易，到日常生活中的互動、陪伴、記憶、推薦等服務，成為客戶專屬的超級個人化金融+生活助理，進而打造金融服務生態系統。並透過整合相關 AI 優勢，台灣金融業有望在現有的數位金融基礎上，躍進發展為智慧金融，進而推動整體經濟成長。

在台灣，民生服務產業正處於快速改變中，過去依賴人力的服務模式，正逐步轉變為數據及技術雙驅動，而消費者行為的質變更是影響 AI 技術發展的關鍵因素。隨著 AI 在民生服務中的應用變得越來越普遍，消費者對於服務的需求也日益提高，他們不僅期待更快速、更方便的服務，也越來越重視服務的客製化和智慧化。這些同時也帶來了挑戰，特別是在企業的組織結構以及員工技能培訓，隨著 AI 技術的進步，需要有系統的員工再培訓計劃，以及嚴格的隱私保護和數據安全措施。

AI 科技日新月異，將持續推動產業創新和轉型，針對如何提升台灣服務領域產業的競爭力，並為民眾帶來更優質的生活體驗，邀集生活、專業、公共等不同服務領域專家，以及學研專家進行研討，經綜整一系列座談會與研討會中，產官學研專家論述，彙整提出下列觀點與建議：

一、促進人本 AI 的服務系統發展

人本 AI 的發展旨在促進人的自我效能和創造力，並能維繫人類社會的倫理關係和促進人的社會參與。當人本 AI 發展越成熟，社會的服務生態系統的創新，應該越能促進人類的永續發展。這是人們對於人本 AI 參與服務生態系統的期待，也是 AI 技術發展、法規調變、創新應用的努力方向。從服務主導邏輯的思維：以

人為本的服務價值共創，應以人類永續發展為目標，作為人與 AI 協作服務平台的發展的方向。其中，人作為服務系統行動者的自主和能動性，需要能協同智慧代理人創新和演化服務生態系統。因此，身為人類的我們，應該積極發揮個人、群體的能動性，參與人本 AI 服務系統的發展，引導人本 AI 參與的服務系統成為為人所有、為人所用、為人所享的服務生態系統，才能讓台灣的各型態服務創造更高的價值，同時往良善方向前進。

二、積極推動 AI 公共化

在 AI 資本化浪潮已席捲而來的當下，若現在不積極將公共資源妥善導入 AI 發展，讓更多學者有機會參與數位資料處理，恐怕無法平衡 AI 資本化對於社會的衝擊。相反地，若 AI 公共化能積極的推動，真正發揮溝通協調不同族群意見的功能，有效減少社會各族群間的隔閡與紛爭，促進社會共識的形成，AI 也將化身為造福人群的公共財。在此格局下，政府的 AI 治理也將更精準到位，企業所需的 AI 人才自當源源不絕，也將研發經費與人才適當的保留於學術界，創造比較平衡的未來社會。期盼透過全民共同的努力，讓 AI 公共化落實成未來世代繼續健康發展的土壤。

三、台灣修訂個資保護相關法令建議

- (一) 在指引先行的模式下，台灣科技業與美國產業互動密切，更需注意美國立法動向。
- (二) 我國採取政策型立法，先設立整體政策之主軸，並將可能涉及之相關議題一一列出，再參採美國部門式的分散立法，由對接產業端的各部會安排優先順序，並訂定立法計畫與執行期程，較能即時因應科技與產業環境的變遷。
- (三) 先從特定產業類別開始建構法制，如健康醫療、消費者保護等領域，來規範人工智慧與資料應用的開放及管制。
- (四) 未來我國有意實施人工智慧之沙盒實驗，勢必將跨產業及涉及個資，除參考《金融科技發展與創新實驗條例》、《無人載具科技創新實驗條例》兩個實驗條例，未來在監理沙盒實驗之設計上，應兼顧保護個資同時促進技術發展。
- (五) 持續觀察歐美後續立法狀況，但台灣立法應考量各國法律制定的差異，不應直接挪用。在參考他國立法經驗，應同時考量立法環境差異，並思考如何應用於台灣的法律脈絡。

四、公共服務領域導入 AI 應用建議

- (一) 在公共服務受 AI 的影響之下，應該建立並且落實倫理與人權的影響評估。
- (二) 構建以人為本的 AI 公共服務系統，需要更廣泛與深層次的公眾參與平台，公共部門責無旁貸。
- (三) 檢視 AI 及數位工具在公共服務中的出錯類型及案例，提出相對應之解決方略。
- (四) 採用多元研究方法針對以公共服務為指標的 AI 數位工具，能進行實驗性監管沙盒(regulatory sandboxing)以獲取公共信任。

五、AI 技術在服務業的導入

建議要從垂直產業著手，且有三個進程，第一是定義問題，找出痛點與需求做服務設計；第二是提出端到端的整體解決方案；第三是要進行價值論述，提供可獲利模式，獲利模式愈清楚，連帶會愈清楚要如何做規範。

六、金融服務領域導入 AI 應用建議

- (一) 促進金融機構發展 AI 與金融科技，如加大研究發展支出稅額抵減。
- (二) 正面監管引導金融機構完善 AI 治理，如加速人工智慧基本法制定。
- (三) 鼓勵金融機構跨業合作、提升綜效，如擴大資料共享可應用場景。

七、生活服務領域導入 AI 應用建議

- (一) 加緊人才培養的步伐以填補專業人才的短缺。
- (二) 政府應擬定長遠而全面的 AI 發展戰略，加強基礎技術研發和政策支持。
- (三) 企業則應積極與學術研究機構合作，共同開發滿足產業需求的實用 AI 應用。

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

AI 在服務領域應用/陳力俊, 林福仁, 王道維, 朱景鵬,
張佑宗, 陳亮恭, 王俊權, 范慧宜作. -- 臺北市 :
財團法人中技社, 民 113.07

128 面 ; 21*29.7 公分. -- (專題報告 ; 2024-05)
ISBN 978-626-98214-9-5(平裝)

1.CST: 人工智慧 2.CST: 技術服務

312.83 113010679

著作權聲明©財團法人中技社

本出版品的著作權屬於財團法人中技社(或其授權人)所享有，您得依著作權法規定引用本出版品內容，或於教育或非營利目的之範圍內利用本出版品全部或部分內容，惟須註明出處、作者。財團法人中技社感謝您提供給我們任何以本出版品作為資料來源出版的相關出版品。

未取得財團法人中技社書面同意，禁止改作、使用或轉售本手冊於任何其他商業用途。

免責聲明

本出版品並不代表財團法人中技社之立場、觀點或政策，僅為智庫研究成果之發表。財團法人中技社並不擔保本出版品內容之正確性、完整性、及時性或其他任何具體效益，您同意如因本出版品內容而為任何決策，相關風險及責任由您自行承擔，並不對財團法人中技社為任何主張。



財團
法人 **中技社**

CTCI FOUNDATION

106 台北市敦化南路2段97號8樓

Tel : 02-2704-9805~7 Fax : 02-2705-5044

<http://www.ctci.org.tw>