

人工智慧應用服務產業 2023-2025 專業人才需求推估調查

【調查執行單位】 資策會數位教育研究所

數位發展部數位產業署

111 年 12 月

目 錄

一、調查範疇.....	3
二、產業趨勢對人才需求影響	4
三、人才需求量化分析	7
四、人才需求質性分析	8
五、人才需求綜合分析	10

一、調查範疇

本調查之目的為瞭解國內資服業和 AI 新創在人工智慧應用方面之人才需求，以建立適切的人才培訓計畫，減少國內廠商對於專業人才的需求落差。問卷及質化訪談之調查廠商為經主管機關核准登記在案之資服業與 AI 新創公司，以我國行業標準分類 62 中類和 63 中類為調查範疇。

表 1 資服業調查範疇表

行業標準分類代碼	6201 電腦程式設計業、6202 電腦諮詢及設備管理業、6209 其他電腦相關服務業、6311 入口網站經營業、6312 資料處理、主機及網站代管服務業、6390 其他資訊服務業
調查產業說明	我國資服業為國內 AI 產業化的主要推動者，泛指提供專業知識及資訊技術的業者，凡透過資訊系統或軟體從事加值服務，以產品、專案、服務等形式，提供給企業及個人產品或服務的行業均含於內。
問卷調查說明	問卷共計回收 131 份(含遊戲橘子、智冠科技、富比庫、關貿網路等企業)，回收率 32.3%，總計營業額約佔資服業 9.6%。
深度訪談說明	深度訪談廠商共 8 家，分別為神通資訊科技、訊連科技、仁寶電腦、研華科技、城智科技、耐能智慧、行動貝果、愛卡拉互動媒體，訪談對象為負責 AI 應用之負責人、高階主管、人力資源主管或用人單位主管。

資料來源：行政院主計總處，本計畫整理。

二、產業趨勢對人才需求影響

根據本研究調查，製造業人工智慧應用及人才發展趨勢大致如下：

(一) 資服業正快速推動 AI 產品化

近來 AI 應用的發展，已逐漸脫離技術誕生初期的概念驗證階段，隨著各產業領域皆出現大量成功的 AI 應用案例，AI 應用的產品化，也成為 AI 應用市場發展的必經過程。

AI 應用的產品化，必須藉由產業 AI 化與 AI 產業化兩者相輔相成、共同帶動。產業 AI 化即為將 AI 技術應用至各產業的生產或服務等環節之中，使其品質、效率或決策能力能得到提升，代表著產業對 AI 應用的需求，例如將電腦視覺應用到製造業生產線的瑕疵檢測，或是藉由數據推理推論達到對顧客的精準行銷；AI 產業化則是將 AI 技術商品化，使其成為可以於市場上販售之商品或服務，代表著市場對 AI 應用的供給，例如資服業或 AI 新創所提供的 AI 應用導入服務和 AI 雲端平台。產業 AI 化與 AI 產業化兩者之間並非各自獨立的關係，由於不是各產業的每家廠商都有能力或資源獨立建立自家的 AI 應用及 AI 團隊，所以產業 AI 化的過程中勢必也會創造對 AI 產品和服務的需求，進而從需求端的成長自然帶動供給端 AI 產業化的進程；從 AI 產業化的角度來看，若產業對 AI 應用的需求逐漸成長，AI 應用的供給端就會有誘因投入更多資源研發生產更好的 AI 商品與服務，而隨著功能更好的 AI 商品與服務問世，以及更多產業成功應用 AI 商品與服務的案例出現，也會反向促進產業 AI 化，形成正向循環。

近年來產業 AI 化與 AI 產業化之間的正向循環，已使得 AI 應用市場逐漸蓬勃發展，根據 IDC 的統計顯示，全球 AI 市場包括軟體、硬體和服務在內的收益，估計將在 2022 年成長 19.6%，達到 4,328 億美元的規模，而 2023 年則預計將突破 5,000 億美元。

(二) AI 技術穩步走向成熟應用

從 AI 市場的技術面發展趨勢來看，目前已有許多 AI 技術穩步走向成熟應用，相關 AI 產品也已成功商業化或應用至實際場域。根據 2022 年 Gartner 人工智慧技術成熟度曲線顯示，新技術的發展可依序分為科技誕生的促動期、過高期望的高峰期、泡沫化的低谷期、穩步爬升的光明期和實質生產的高原期。科技誕生的促動期指的是潛在的技術突破剛出現的階段，這時通常不存在可用的產品，商業可行性也未經證實；過高期望的高峰期為成功與失敗案例相伴隨，但已有公司針對該技術的出現採取行動的階段；泡沫化的低谷期為市場對該技術的興趣減弱，許多新創業者失敗，而倖存者唯有改進產品才能繼續獲得投資的階段；穩步爬升的光明期則是該技術如何使企業受益的具體案例得到廣泛理解，且更多企業嘗試投入資金的階段；最後實質生產的高原期指的是主流應用開始起飛，可行性評估的標準更加明確，且該技術廣泛的市場適用性和相關市場明顯地正在獲得回報的階段。

而 Gartner 根據上述架構分析現今 AI 技術的發展，評估目前 AI 技術中成熟度較高的包括穩步爬升光明期的電腦視覺、資料標註和智慧應用，正在通過泡沫化低谷期的則有深度學習、自然語言處理、自動駕駛、數位倫理、AI 創客與教學套件和 AI 雲端服務，而上述技術中，電腦視覺、資料標註、數位倫理、智慧應用、AI 雲端服務、AI 創客與教學套件等技術的成熟度相較去年有明顯提升，尤其是電腦視覺的成熟度已非常接近實際產品化應用的階段。

可預期在未來的五年內，會有更多 AI 技術邁向成熟的產品化應用，十年內 AI 改變的面相將主要集中在產業面，但在更遠的未來，通用型 AI 的發展才是 AI 將如何改變整體人類社會運作方式的關鍵，其影響力

或將可與網際網路和智慧型手機的問世相比擬，屆時會對人類社會產生何種程度的衝擊，將會是需要提早因應與審慎評估的關鍵。

(三) 資服業衝刺 AI 發展，對 AI 人才需求殷切

資服業在市場上扮演著 AI 應用供給者的角色，本次調查發現，資服業積極發展 AI 應用，且高達 86.6% 的應用為產品化販售，因此對於 AI 人才的招募也非常積極。

根據本調查之統計結果，2022 年我國資服業 AI 人才之總人數估計約為 11,062 人，預計新增的 AI 人才數估計約為 3,535 人。而目前 AI 人才占資服業總員工之比例已達 10.4%，另外對於今年有計畫招募 AI 人才的公司，AI 人才的需求平均約占總人才需求的 71.4%，所占比例極高，可見國內資服業正著力發展 AI 應用與相關產品服務，因此對 AI 人才的需求亦十分殷切。

資服業 AI 人才欠缺的主因，主要還是來自於人才供給數量不足。在資服業與 AI 新創所需要的 AI 人才中，人數成長比例以 AI 與資料科學家的 49.3% 最高，其次為專業領域應用工程師的 43.8%，顯示資服業與 AI 新創在將 AI 應用產品化落地的過程中，對於應用場域專業知識和演算法開發調校的需求較高。

表 2 2022 年資服業現有和預計新增 AI 人才推估

關鍵職缺	現有 AI 人才	預計新增人才	人數成長比例
AI 應用工程師	6872	2121	30.9%
專業領域應用工程師	759	333	43.8%
資料工程師	1310	364	27.8%
AI 與資料科學家	738	364	49.3%
AI 專案經理	1383	354	25.6%
合計	11062	3535	32.0%

資料來源：本計畫整理。

三、人才需求量化分析

本調查從業人數之推估方法為經濟合作暨發展組織(OECD)於1960年代建立之「地中海區域計畫人力推估法」，從經濟學上投入、產出的觀點來決定需要多少勞動供給，以達到某特定經濟成長目標。根據經濟部統計處之工業產銷存價值統計顯示，2020年我國資服業產值約為4,035.5億元，而2021年則成長至4,534.0億元，年成長率高達12.4%。另從近期調查之人均產值成長趨勢推估，人均生產率每年平均以1.1%的速度增長。依上述資料預估2023年資服業AI人才需求數的持平值約為4,000人，樂觀值約為4,400人，保守值約為3,600人(詳見表3)。

表3 資服業AI人才需求之量化推估表

年度	2023年			2024年			2025年		
景氣情境	樂觀	持平	保守	樂觀	持平	保守	樂觀	持平	保守
新增專業人才需求(人)	4400	4000	3600	4900	4500	4000	5500	5000	4500
景氣定義	樂觀=持平推估人數* 1.1 持平=依據人均產值計算 保守=持平推估人數* 0.9 ※本調查採四捨五入呈現新增專業人才需求人數，僅供參考								
廠商目前人才供需現況	表示人才充裕之廠商百分比：3.2% 表示供需均衡之廠商百分比：40.7% 表示人才不足之廠商百分比：56.1%								

資料來源：本計畫整理。

四、人才需求質性分析

本調查彙整出資服業五大 AI 關鍵職缺之人才需求條件與相關資訊，彙整如下表 4。

表4 資服業 AI 人才質性需求分析表

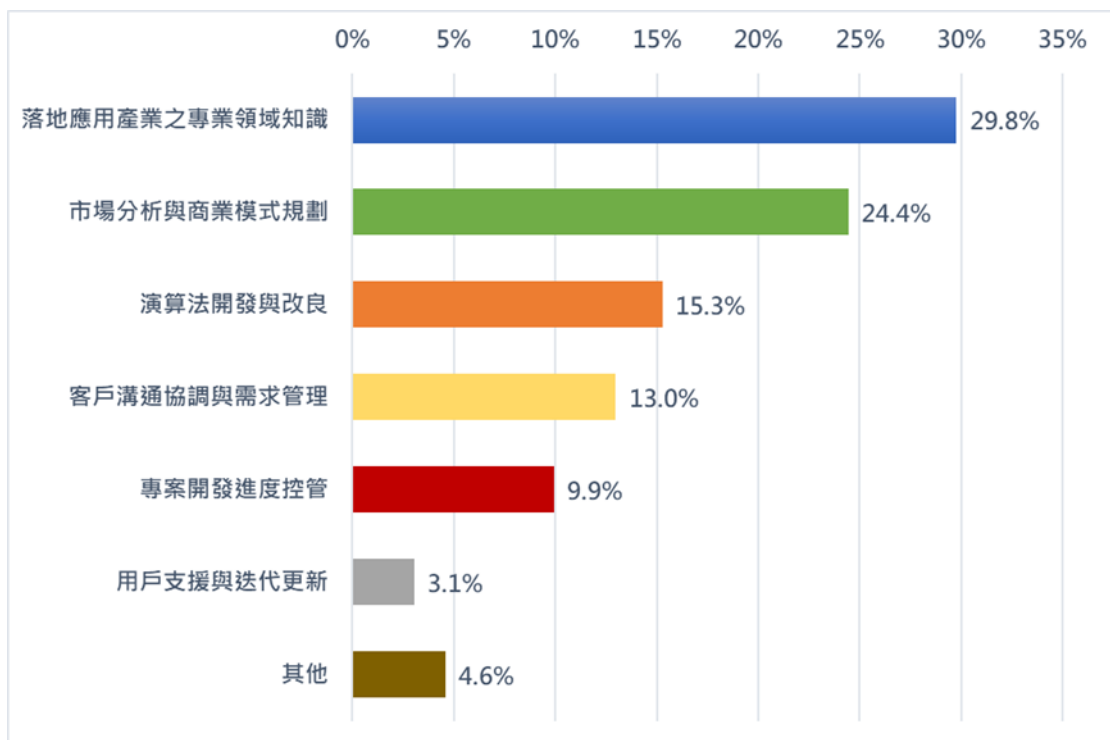
所需專業人才職務	人才需求條件				招募情形	
	工作內容簡述	最低學歷/ 學類科系	能力需求	工作 年資	招募 難易	海外攬 才需求
AI 應用工程師	負責 AI 相關產品之創造，除具備一般軟體工程師之程式撰寫／開發能力外，同時也具備 AI 應用知識，以及研發 AI 相關程式、演算法或系統之開發整合能力，此外也包括 AI 應用中硬體設備之設計開發。	大專/ 1. 電機與電子工程細學類(07141) 2. 資訊技術細學類(06131) 3. 軟體開發細學類(06132)	1. 軟硬體系統整合 2. 程式設計與軟體工程方法 3. 演算法設計、測試與驗證	2~5 年	難	有
專業領域應用工程師	專職與應用端的技術提供與對接，包括可行性評估、產品的實裝與問題排除、提供售後服務，以及對於客戶、其他部門或現場進行技術支援等。	大專/ 1. 電機與電子工程細學類(07141) 2. 資訊技術細學類(06131) 3. 軟體開發細學類(06132)	1. 軟硬體系統整合 2. 程式設計與軟體工程方法 3. 產業智慧應用領域知識	2~5 年	普通	有
資料工程師	負責將原始資料轉化為可供分析的格式，熟悉資料儲存環境系統結構，精通 ETL(Extract-Transform-Load)，協助蒐集、分類與處理資料。	大專/ 1. 資訊技術細學類(06131) 2. 軟體開發細學類(06132) 3. 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 4. 電機與電子	1. 資料處理與資料庫管理 2. 數據推理推論應用 3. 資料分析與視覺化	2~5 年	普通	有

所需專業人才職務	人才需求條件				招募情形	
	工作內容簡述	最低學歷/ 學類科系	能力需求	工作 年資	招募 難易	海外攬 才需求
		工程細學類 (07141)				
AI 與資料科學家	因應業務需求或商業命題來建構統計分析模型或演算法，並提出預測分析結果及問題解答，以供決策與應用參考。	碩士/ 1. 資料庫、網路設計及管理細學類 (06121) 2. 資訊技術細學類(06131) 3. 軟體開發細學類(06132) 4. 電機與電子工程細學類 (07141)	1. 演算法設計、測試與驗證 2. 數據推理推論應用 3. 機器/深度學習演算法	2~5 年	難	有
AI 專案經理	協助專案團隊之內 外溝通、時程規劃及 預算控管，並熟悉 AI 應用基本知識， 除了需求訪談及溝 通協調外，本身亦常 需具備基本資料分 析與資料視覺化等 技能。	大專/ 1. 電機與電子 工程細學類 (07141) 2. 資料庫、網 路設計及管理細學類 (06121) 3. 資訊技術細 學類(06131)	1. 專案管理 2. 產業智慧應用領域知 識	2~5 年	普通	有

資料來源：本計畫整理。

五、人才需求綜合分析

經調查資服業廠商推動 AI 產品化最重要的人才職能，有將近三成的廠商認為落地應用產業的專業領域知識是最重要的，呼應了廠商在推動 AI 應用產品化時，所面對的場域客製化成本與市場效益需求不足等主要問題，皆是需要透過具有產業專業領域知識的人才來解決；其次是市場分析與商業模式規劃的能力，占比將近四分之一，顯示在 AI 技術落地的過程中，對市場銷售端理解的重要性，從初期的產品規劃，到中期的產品製作，再到最終的市場銷售，市場永遠是產品化最重要的依據；由於開源演算法在 AI 產品化的過程中，僅能滿足概念驗證(PoC)的需求，距離開發成實際產品差距甚遠，因此演算法的開發與改良，也是 AI 產品化不可或缺的職能，在本次調查 AI 產品化之重要職能中排名第三，占比 15.3%。



資料來源：本計畫整理。

圖1 AI 應用產品化人才所需之重要職能

綜合比較上述調查結果可發現，演算法與產業應用領域知識為 AI 應用產品化的兩大關鍵。

AI 模型的競爭力在於核心演算法，由於 AI 的複雜度高，所以產品化難度也高，理論模型和實際落地有很大差距。使用開源軟體與模型自行開發 AI 解決方案很難成功，開源軟體與模型也許在 POC 階段看起來可行，但實際落地時就會發現有困難，需要在技術面自行研發模型，或是透過轉換模型運作的基礎引擎來解決問題。這部分需要透過 AI 與資料科學家來開發調校演算法、調整參數和收集資料，但 AI 與資料科學家的養成不容易，需要有論文閱讀能力、優秀數學基礎和碩博班的研究經驗。

能推動 AI 產品化的人才，也必須要有 AI 技術和產品領域知識的專才，最好要在該產業領域有長期的經驗。AI 產品化的人才需要從整體產品的角度看待各環節的問題，所以除了 AI 相關專案的基礎開發和解決問題的能力外，更重要的是產業領域經驗，因為不同領域的 AI 差異甚大，而 AI 又跟應用領域無法分開，所以相關經驗便更顯重要。