



# 數位經濟：人工智慧產業 2019-2021 專業人才需求推估調查

主辦單位：經濟部工業局

107 年 12 月

# 目 錄

頁次

一、調查範疇.....	5
二、產業趨勢對人才需求影響 .....	6
三、人才需求量化分析 .....	8
四、人才需求質性分析 .....	9
五、人才需求綜合分析 .....	11

# 圖目錄

頁次

圖 1 本研究人才需求調查範疇架構 .....	5
圖 2 AI 服務產業主要服務項目 .....	6

# 表目錄

頁次

表 1 AI 服務產業定義 .....	5
表 2 未來 3 年重要產業趨勢摘要表 .....	7
表 3 人工智慧產業專業人才需求之量化推估表 .....	8
表 4 人工智慧產業人才需求之質性需求分析表 .....	9

## 一、調查範疇

人工智慧產業可分為「AI 基礎」與「AI 服務」兩個類別，然而兩個類別所需要的人才具有極大的差異，為了讓調查結果更聚焦，本研究將針對「AI 服務」所需要的專業人才進行調查與分析，範疇如圖 1 所示。



資料來源：本計畫整理 (107.08)

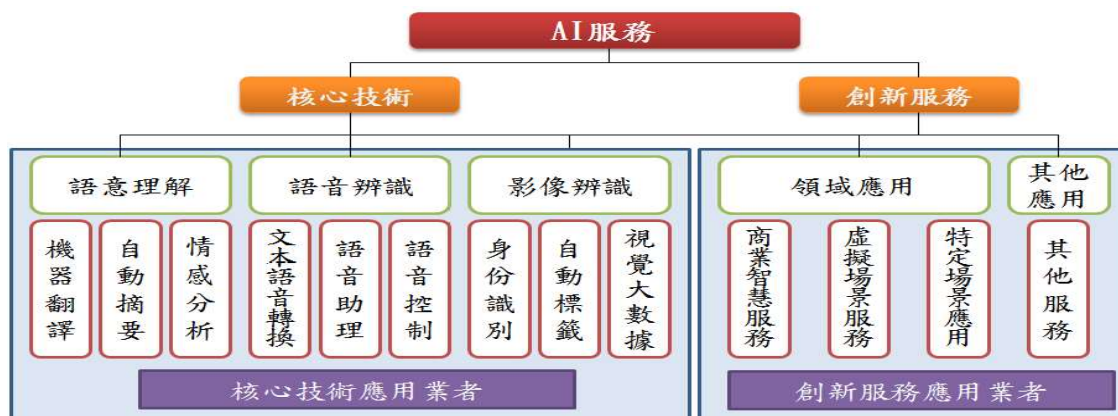
圖 1 本研究人才需求調查範疇架構

本次調查將 AI 服務細分為「核心技術應用業者」及「創新服務應用業者」兩個次產業，其產業定義 (表 1) 與服務項目 (圖 2) 說明如下。

表 1 AI 服務產業定義

AI 服務產業		定義
次產業	核心技術 應用業者 (語意/語音/影像)	廠商以各式數量方法、統計模型與仿生物模擬等演算法為基礎發展技術 (諸如自然語言處理、機器學習、文字 / 語音 / 影像辨識、電腦視覺等)，提供演算法調校、模型建構等服務。主要業者包括：創意引晴、盾心科技、賽微科技等，以及可能投入 AI 核心技術應用服務業者。
	創新服務 應用業者 (場景/其他應用)	廠商利用人工智慧核心技術，基於特定場景應用所開發的產品或服務，一般建立在產業和某種類型的領域應用，提供專業分析研究和成功經驗的解決方案。主要業者包括：凌群電腦、意藍資訊、程曦資訊、精誠資訊、碩網資訊等，以及可能投入 AI 領域之創新服務業者。

資料來源：本計畫整理 (107.08)



資料來源：本計畫整理（107.08）

圖 2 AI 服務產業主要服務項目

## 二、 產業趨勢對人才需求影響

在 AI 商業化應用、AIoT (AI+IoT, Internet of Things 物聯網) 軟硬整合及服務科技體驗發展之趨勢下，對人工智慧服務廠商未來人才需求會造成影響，未來 3 年重要產業趨勢摘要如表 2。

可能的推動方向與因應措施，彙整如下：

### (一) AI 商業化應用趨勢，企業人才需求影響

根據本計畫量化問卷調查結果，有高達 95% 的受訪企業認為，近年來在大數據、運算能力和演算法關鍵技術的突破下，未來將帶動產業進行 AI 商業化應用趨勢，必將提高其人才的需求，而企業需要的人才類型前三名分別為軟體工程師、機器學習工程師與雲端系統工程師。

### (二) AIOT 軟硬整合趨勢下，企業人才需求影響

根據本計畫量化問卷調查結果，82% 的受訪企業認為，藉由物聯網及端點人工智慧技術應用導入，將提升其對專業人才的需求，在此趨勢驅動下，企業需要的人才類型最高的前三名分別為軟體工程師、雲端系統工程師與機器學習工程師。

### (三) 服務科技體驗的發展趨勢下，對企業人才需求影響

服務科技體驗的發展方向，主要是以「無縫式」與「無人化」服務為主。特別是在人工智慧的技術突破下，無論是製造或服務領域的專家亦或是消費

者，皆對 AI 在未來服務科技的相關應用（如無人店、無人車、無人機）抱持著正面與樂觀的態度。本計畫調查結果顯示，67%受訪企業認為此趨勢下，將提升其對專業人才的需求，而衍生出所需人才類型，最需要的專業職缺為軟體工程師及機器學習工程師。

表 2 未來 3 年重要產業趨勢摘要表

產業驅動因素	內容說明
AI 服務產業未來 3 年的展望樂觀	<p>根據 Gartner 預測，107 年全球和 AI 相關的商業總價值將達 1.2 兆美元(約 36 兆台幣)，到 2022 年更將成長至 3.9 兆美元(約 116.7 兆台幣)。</p> <p>問卷調查的 40 家企業中，有 92%的企業看好人工智慧服務的營業額成長。依次產業分類分析，核心技術應用業者有 47%預估成長 20%~40%，創新服務應用業者有 23%企業分別預估成長 20%~40%及 40%~60%。預期在未來市場中 AI 將扮演關鍵角色，且將有更多商機會出現在各種應用場景。</p>
5 年內 57%人工智慧技術可達成熟	<p>由 Gartner「人工智慧技術成熟度曲線圖」中看出，目前技術發展接近成熟達到高峰期少於 2 年的有 GPU (graphics processing unit)加速器、集成學習 (Ensemble Learning)、語音識別及機器人流程自動化軟體 4 項(約占 11%)，需 2-5 年可達到高峰期的有 16 項(約占 46%)，其餘技術需 5 年以上可達成熟。</p>
AI 領域人才需求量急速增長	<p>Linkedin《全球 AI 領域人才報告》中發現：AI 領域人才需求量急速增長，基礎層研究人才為最大人才需求點；大學及研究所的人才不斷流向企業，推動有效的人才合作方能雙贏。全球 AI 領域的專業人才約 30 萬，而市場需求在百萬量級。</p>

資料來源：本計畫整理 (107.08)

### 三、人才需求量化分析

隨著全球人工智慧(Artificial Intelligence, AI) 迅速發展，研調機構 Gartner 預估全球產值將由 107 年之 1.2 兆美元逐年上升至 2022 年之 3.9 兆美元，將創造 230 萬個工作機會，進而帶動整體工作機會正成長。我國政府亦掌握此數位科技發展趨勢，已將人工智慧列為重要發展議題之一，積極推動各項 AI 計畫，以厚植國家數位競爭力，故 AI 人才勢必將出現大量的人才缺口。

根據 WISEGUY 研究顧問公司 2017 年認為在數位化和快速變化的科技時代，AI 技術是全球發展最快的技術之一，2015 年全球 AI 產業的市場規模為 5.25 億美元，預測 2023 年將可達 142 億美元，這段期間的平均年複合成長率達 17.2%。依問卷調查得知專業人才比率約為 78%，2018 全年專業人員數為 8,540 人，依此作為未來三年人才需求量之推估基礎，可得 2018 年本產業總從業人員數為 10,949 人。今年預計新增的總專業人才數為 1,470 人，推估結果如表 3。

表 3 人工智慧產業專業人才需求之量化推估表

年度	2019 年			2020 年			2021 年		
景氣情境	樂觀	持平	保守	樂觀	持平	保守	樂觀	持平	保守
新增人才需求(人)	1,620	1,470	1,320	1,900	1,720	1,550	2,220	2,020	1,820
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 ※本調查已將最後需求推估數字，尾數進位呈現，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：8% 表示供需均衡之廠商百分比：36% 表示人才不足之廠商百分比：56%								

資料來源：本計畫整理 (107.12)



#### 四、人才需求質性分析

本調查彙整出人工智慧產業 12 種主要的關鍵職缺（包含資訊技術、資料分析與管理行銷 3 類），關鍵職缺之需求條件與相關資訊彙整如表 4。

表 4 人工智慧產業人才需求之質性需求分析表

所需專業 人才職務	人才需求條件				招募情形	
	工作內容簡述	學歷/ 學類科系	能力需求	工作 年資	招募 難易	海外 攬才 需求
機器學習 工程師	應用演算法於語音訊號/自然語言的分析、開發神經網路的預測模型、設計深度學習模型架構、建立自動標記方法	碩士/ 資訊工程學 類、資訊管理 學類	機器學習技術(含演算法)、機器學習開發工具、深度學習技術(含演算法)、英文流利	2-5 年	難	23%
演算法工 程師	影像處理與分析、現有演算法進行分析與檢測、新演算法的設計研究改良	碩士/ 資訊工程學 類、資訊管理 學類	深度學習技術(含演算法)、領域應用演算法設計、程式設計撰寫與除錯、建立預測模型及分析	2-5 年	難	23%
軟體工程 師	開發語音與影像辨識、影像處理/辨識、資料前處理、自然語言處理、資料探勘、數理統計等相關技術研發與系統開發	大專/ 資訊工程學 類、資訊管理 學類、電機電 子工程學類	程式設計撰寫與除錯、軟體測試與驗證、軟體架構與模組設計、AI 基礎概念、英文	2-5 年	難	15%
雲端系統 工程師	伺服器端程式撰寫/設計與測試、雲端設備/刀鋒伺服器/機架伺服器/資料中心核心交換器之安裝、建置、維護、保固等	大專/ 資訊工程學 類、資訊管理 學類	雲端平台與虛擬化技術、網路管理與設備維護、資訊安全技術、英文能力、AI 基礎概念	2-5 年	普	0%

測試/驗證人員	產品驗證測試、流程開發及改善、錯誤及故障分析、紀錄測試結果、技術文件撰寫等	大專/ 不限、資訊工程學類	軟體測試與驗證、資料處理技術、資料分析技術	2年 以下	普	3%
UI/UX 設計師	匯集使用者行為分析及研究、設計和美化人機介面、使用者經驗的研究及反饋等	大專/ 資訊工程學類、資訊管理學類、不限、設計類	使用者介面設計、資料視覺化設計	2-5 年	普	3%
資料科學家	數據分析/挖掘/建模/模式評估、規劃資料萃取/資料清理與理解/資料探勘/模型建置等	碩士/ 資訊工程學類、電機電子工程學類、數理統計學類	資料分析技術、統計分析軟體、資料庫技術、建立預測模型及分析、英文	2-5 年	難	8%
資料工程師	建置資料分析用的資料庫系統、訂定資料搜集/存取/處理/運算的資料管理流程、確保資料可用性	大專/ 資訊工程學類、資訊管理學類	網路爬蟲技術、資料庫技術、資料探勘技術	2-5 年	難	5%
資料分析師	彙整系統資料與外部來源資料、清理及彙整資料流程及資料邏輯、追蹤及維持資料來源的品質及穩定性	碩士/ 資訊工程學類、資訊管理學類、數理統計學類	資料分析技術、資料處理技術、建立預測模型及分析、英文	2-5 年	難	5%
資料標記員	協助 AI 程式資料標記作業、電子信件資訊彙總、為圖片、視訊和語音內容打標籤、做標記	不限/ 不限、人文學院科系學類	資料標記與整理、資料處理技術、資料分析技術、語言學課程學習經驗	無經 驗可	普	3%
AI 專案經理	理解人工智慧生態圈、開發及佈署機器學習/深度學習、訓練結果分析與建議	大專/ 企業管理學類、資訊管理學類、資訊工程學類	專案管理、市場調查與產品企劃、精通英文	2-5 年	難	13%

FAE/產品經理	AI 產品企劃開發/推廣/行銷策略、市場分析與掌握、協調各部門掌握開發進度、客戶服務及客訴原因分析/處理與改善	大專/ 資訊工程學類、資訊管理學類、企業管理學類	專案管理、市場調查與產品企劃、精通英文、AI 基礎概念	2-5年	難	13%
----------	---	-----------------------------	-----------------------------	------	---	-----

資料來源：本計畫整理（107.12）

## 五、人才需求綜合分析

### (一)具 AI 技術經驗人才不足，企業需針對在職員工持續培訓

國內 AI 服務廠商普遍反應目前具有 AI 技術的人才嚴重不足，特別是熟練於深度學習、機器學習、演算法等領域的先端 IT 人才，最為缺乏。另外，圖像辨識及自然語言處理等領域應用的技術人才也明顯不足，故未來對於 AI 技術人才的需求勢必會持續增加。

### (二)軟體人才數量與新興技術的專業度均不足

軟體人才不足是一個國內普遍存在的問題。具有穩定或高階軟體工程能力者，是人工智慧服務業者很需要聘請的人才類型，因為軟體人才是企業在籌組資料團隊時不可或缺的人才。另外，軟體人才亦是未來 AI 時代的基礎人才，透過新興技術所帶來的新職務轉換，皆是以軟體人才作為雛型。故企業對於軟體人才的要求也逐漸提高，例如工作時需對系統架構有全面性的了解、需廣泛涉獵或學習各種不同新興知識等等。

### (三)跨域數位人才需求持續增加

目前產業的趨勢是邁向跨領域整合應用，以人工智慧服務廠商為例，皆朝向結合新興科技進行的跨域整合，包括巨量資料分析、物聯網、金融科技、資訊安全、人工智慧等；跨足其他領域者，像是教育、設計、醫療、銀髮事業、食品安全、交通定位及翻譯等，創造多元的垂直整合及跨領域應用。

我國產業優勢勝在於少量多樣且精緻化，故在發展 AI 服務產業的機會在於垂直利基領域應用，此非單一技術領域即可完全滿足。未來的

人才不僅要能夠專精於某一領域，也必須具備跨領域整合應用的能力，未來企業需求新鮮人具有「跨學域」的知識能力，對於在職人士則著重「跨職域」的工作知識及技能需求。

#### (四)有經驗的數據分析人才難尋

數據分析之相關人才（例如資料科學家、資料分析師等），除了需熟知程式設計等技術（例如處理非結構式的社群網路資料，包含文字、圖片甚至是影片等）外，也需具備分析數據資料的統計能力，以將這些數據轉化成商業啟發或是商業模式。此外對於產業或領域亦要有相當的認知，才能提出符合產業現況或是客戶需求的分析結果與建言。