

勞動部勞動力發展署桃竹苗分署

110 年人工智慧資料服務產業專業人才發展基地

產業調查分析報告

主辦單位：勞動部勞動力發展署桃竹苗分署

承辦單位：財團法人自強工業科學基金會

中華民國 110 年 5 月

目錄

第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景與目的.....	1
第二節 研究方法.....	3
第三節 報告結構.....	6
第二章 文獻探討.....	7
第一節 全球人工智慧產業趨勢.....	7
第二節 全球資料服務產業趨勢.....	15
第三節 人工智慧與資料服務產業相關職位關鍵職能與職能缺口分析.....	26
第四節 小結.....	35
第三章 桃竹苗區產業趨勢及勞動市場人力供需分析.....	36
第一節 桃竹苗區產業發展概況.....	36
第二節 桃竹苗區人工智慧及資料服務產業發展概況趨勢.....	45
第三節 桃竹苗區人力需求調查.....	56
第四節 小結.....	60
第四章 研究調查與分析結果.....	62
第一節 訪談與問卷設計.....	62
第二節 廠商深度訪談調查分析.....	63
第三節 問卷調查分析.....	79
第四節 小結.....	87
第五章 結論與建議.....	90
第一節 結論.....	90
第二節 研究建議.....	92
附件一、訪談問卷.....	95
附件二、量化問卷.....	97
附件三、深度訪談紀錄.....	100

附件四、會議紀錄.....125

圖目錄

圖 1-1 人工智慧與資料服務產業調查分析報告撰寫流程圖	4
圖 2-1 人工智慧技術發展層級.....	7
圖 2-2 人工智慧演進歷史示意圖.....	8
圖 2-3 關鍵技術突破帶動 AI 相關發展應用	9
圖 2-4 IDC 預估 2020-2024 全球 AI 軟體成長性.....	13
圖 2-5 IDC 預估 2020-2024 全球 AI 服務成長性.....	14
圖 2-6 資料價值成長鏈說明圖.....	16
圖 2-7 人工智慧的產業結構.....	17
圖 2-8 資料經濟推估方法.....	23
圖 2-9 瑞士洛桑管理學院 2020 世界數位競爭力調查評比	25

表目錄

表 2-1 資誠報告預估全球不同區域之 AI 營收	15
表 2-2 世界前十大國家資料市場產值.....	24
表 2-3 人工智慧應用服務產業 2021-2023 新增專業人才需求推估	29
表 2-4 人工智慧應用服務產業各職務人才需求條件	31
表 2-5 資料服務產業 2021-2023 新增專業人才需求推估	32
表 2-6 資料服務產業各職務人才需求條件.....	34
表 3-1 桃竹苗區公司登記家數與資本額.....	40
表 3-2 桃竹苗區公司行業別、登記家數與資本額差異分析	43
表 3-3 雲端服務產業鏈.....	50
表 3-4 智慧車輛產業鏈.....	52
表 3-5 桃竹苗地區求才概況-按行業別區分	60
表 3-6 桃竹苗區資料服務產業的人才需求.....	62
表 3-7 104 人力銀行資料服務產業職缺（桃竹苗區）	62
表 4-1 人工智慧/大數據資料分析技術應優先之部門	83
表 4-2 人工智慧/大數據資料分析技術最適合應用之經營模式	83
表 4-3 人工智慧/大數據資料分析相關人才所應具備之專業/基本能力	84
表 4-4 人工智慧/大數據資料分析相關人員在工作經驗上的要求	86
表 4-5 企業晉用人工智慧/大數據資料分析相關人才時之學歷要求	86
表 4-6 企業取得人工智慧/大數據資料分析相關人才之求才管道	87
表 4-7 企業進行之人工智慧/大數據資料分析等相關專業課程訓練	88
表 4-8 企業進行之人工智慧/大數據資料分析等相關專業課程訓練	89
表 5-1 建議之課程規劃表.....	94

第一章 緒論

第一節 研究背景與目的

勞動部勞動力發展署桃竹苗分署（以下簡稱本分署）自 92 年起即以委外、補助或合作訓練等方式，結合民間訓練資源，共同辦理勞工職前訓練及在職訓練課程，期能透過外部訓練資源活用，擴充職業訓練職類與容量，以協助失業勞工提升就業技能，重返就業市場；亦可即時提供各領域產業經營發展所需適質適量之人才，進而達成勞動力運用、提升、發展之效益。

為滿足在地產業技術創新升級、拓展經營版圖之中高階或專業人才需求，辦理符合在地性產業勞動力發展與職能提升課程，以深化其訓練之專業性與專精性，本研究以桃竹苗轄區為研究範圍，並以亞洲矽谷產業為研究調查方向。

根據研究機構麥肯錫（McKinsey）2016 年最新的研究報告指出，大資料應用的領域與機會將越來越廣，並稱當今為「資料分析的年代」。麥肯錫（McKinsey）針對未來產業-物聯網所提出的報告顯示，2025 年物聯網的經濟影響價值將達每年 3.9 萬億美元至 11.1 萬億美元。而隨著智慧型行動裝置及物聯網設備的普及，以及巨量資料、人工智慧、金融科技、資訊安全等技術的加速發展，現今雲端廠商的服務不再僅限於雲端部署，而是透過與新興科技的整合，及與各領域的跨界結盟，來發展出雲端產業全新的價值鏈、商業模式及服務方式。除了挑戰企業創新應用的能力外，更要持續培訓新興技術與創新人才，並與國內外不同產業廠商開啟跨領域的合作模式。

雲端服務的企業人才需求可分為「關鍵人才」及「跨域人才」二個面向。關鍵人才部份，應持續加強在雲端基礎架構及平台建置的專業能力訓練，例如經驗豐富的雲端系統架構師及後端開發工程師等。跨域人才部份，可分為「技術型」與「服務型」跨域人才，技術型跨域人才，需擁有人工智慧、大數據以及物聯網等多種新技術能力，例如資料分析師需瞭解 AI 技術、前端工程師需懂得使用者經驗（UX）設計等；服務型跨域人才，需擁有跨界整合的能力，能構

思出創新服務模式並執行跨領域專案，例如執行物聯網專案的專案經理需具備物聯網基礎知識、產品/企劃經理需瞭解數據分析與人工智慧概念等。

資料科學與大數據產業的關鍵人才，因複雜多變的資料創造以及潛在的資料分析應用增值，需要可快速處理/分析結構或非結構化的巨量資料，抓出資料所顯現的重要概念、關係、意義、洞察，並建模的關鍵人才，可約略區分為下列三種關鍵人才：

1. 加速開發結構或非結構化資料處理與分析方法/工具，如：資料工程師、軟體工程師、資料分析師。
2. 運用 AI 技術開發可協助客戶加速決策、發掘洞察的智慧服務，如：熟悉 AI 演算法、資料分析/建模工具、可針對產品應用提案的資料科學家。
3. 能夠將資料分析結果轉換為增值應用創新方案，如：各產業 AI 應用領域專家。

行政院於 105 年 9 月 8 日通過國家發展委員會提出「亞洲·矽谷推動方案」，該方案是臺灣產業由 IT 到 IoT（Internet of Things，物聯網）的全面轉型升級發展計畫，其目的以建構一個以研發為本的創新創業生態系，以及推動物聯網產業創新研發和強化創新創業生態系為主軸，輔以連結國際、連結未來及連結在地的三大連結，透過相關具體推動策略，期許臺灣連結矽谷等全球科技核心聚落，成為亞太青年創新與創業發展基地，以搶進下一世代的未來產業，以創新創業驅動經濟成長，以物聯網產業促進產業轉型升級。

爰此，為配合中央「亞洲·矽谷」計畫，並滿足國內產業轉型升級，再創經濟發展動能，本分署將依據產業中高階或產業人力技能需求、職務職能基準或職能缺口，並以「亞洲·矽谷」計畫所提及之物聯網產業創新需求為主軸，辦理「亞洲·矽谷」人才培訓實務相關課程（如物聯網應用、大數據分析、數據探勘、雲端運算、資料安全、商業智能、金融科技、數位行銷…數據探勘服

務、數據資安、動態智慧服務分析、商業智能應用析)，並結合事業單位共同研擬規劃整合不同屬性職類之多廣度訓練課程，或採同屬性職能之漸進式階梯訓練課程，或採產訓合作模式訓練課程等，期能透過相關課程之辦理，協助事業單位解決中高階或專業人才缺工問題，並協助失業民眾習得具備該產業中高階或專業人力職務之職業能力，進而落實「亞洲·矽谷」計畫目標，帶動桃竹苗地區創新產業人才培植風氣，促進產業與勞工職涯規畫之整體性、系統性及在地性勞動力發展與職能提升之效益。

第二節 研究方法

一、研究流程

本研究方法之步驟部份，可分為四大部分進行，第一部份是針對全球、台灣及桃竹苗區之人工智慧及資料服務產業現況次級資料進行蒐集，包括產業定義、產業發展概況與趨勢及關鍵職能與職能缺口分析等。第二部份描述桃竹苗區產業發展概況、人工智慧及資料服務產業於桃竹苗區發展趨勢及桃竹苗區勞動力市場供需情形等。第三部份進行廠商深度訪談及問卷調查，深入了解廠商應用人工智慧與資料服務之情形、所需人才專業職能、相關課程辦理情形及培訓需求等。第四部份則整合上述調查發現，提出符合桃竹苗區人工智慧及資料服務產業需求之課程規劃建構，並透過課程規劃會議及調查結果報告會議，透過與會人員之討論回饋，使調查報告與培訓課程能夠更加完整完善。本調查分析之架構與流程圖，詳如圖 1-1 所示。

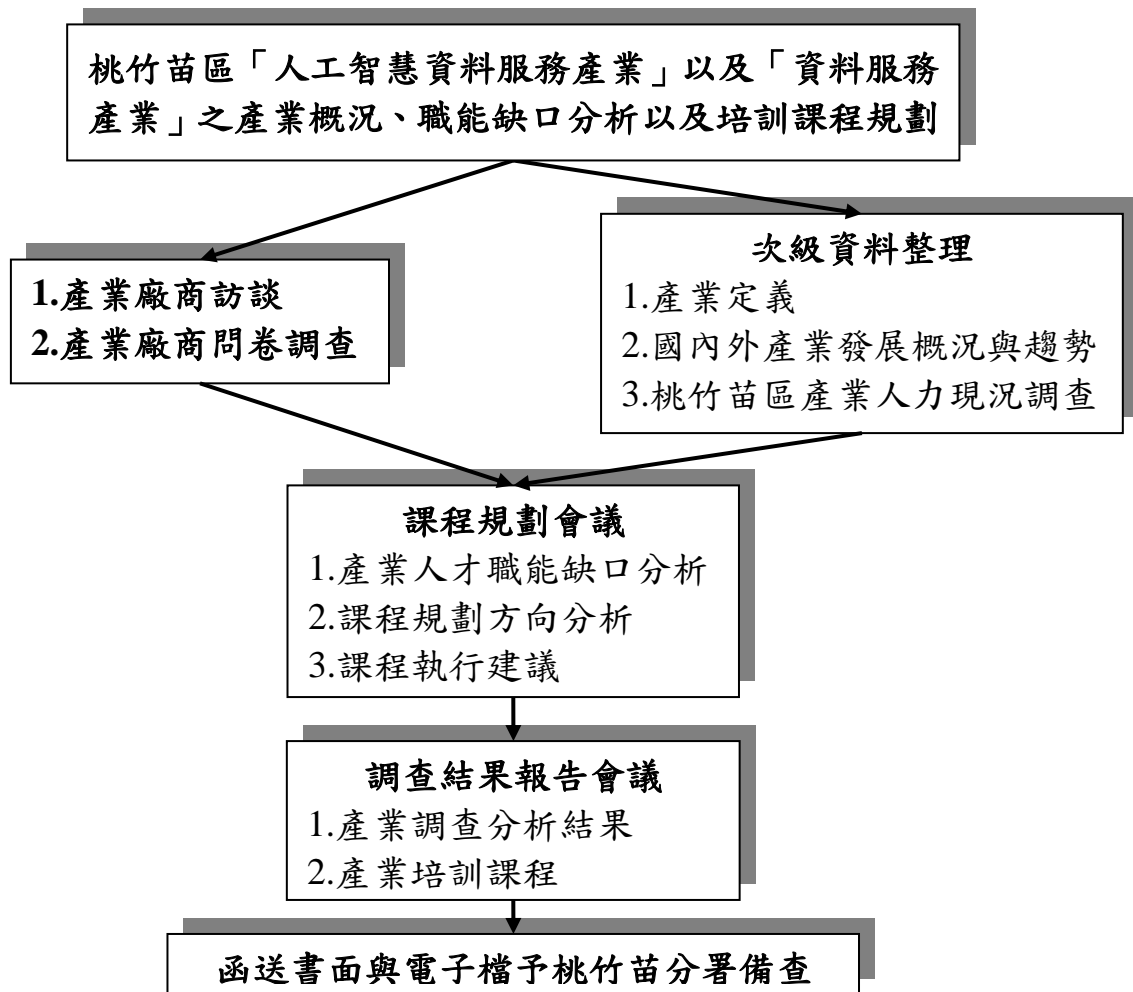


圖 1-1 人工智慧與資料服務產業調查分析報告撰寫流程圖

二、研究方式

1. 次級資料分析

蒐集桃竹苗地區內縣市政府單位之產業結構報告、施政白皮書、行政院主計總處之勞動力分析資料、臺灣地區人力資源現況分析資料、勞動部勞動力發展署之勞動市場調查資料、求才求職統計分析資料、國家與地方之重大建設資料或產業發展政策等資料，來針對桃竹苗地區整體產業概況進行分析。

2. 廠商深度訪談

焦點訪談主要的目的在於瞭解個案主觀經驗，訪談者藉由面對面言語的交換，引發對方提供一些資料或表達他對某項事物的意見與想法。被訪談者必須針對訪談者所提出的問題或主題思考後做出回應。

訪談方式分為結構性訪談、開放性訪談及半結構訪談，結構性訪談在訪談過程中，具有高度控制權，會事先設計好結構問卷，訪談過程中，完全標準化，提問內容、順序及受訪者回答的紀錄方式均統一，而結構性訪談應用範圍較廣，題目可複雜與深入，回收率高，常用於市場調查中；開放性訪談為非標準化訪談，是以閒聊的方式針對主題自由的交談，對話過程中，訪談者與被訪談者會交互影響，易激發新思維，不僅蒐集資料，也可同時解析資料、研究問題，故常用於探索性調查，進行質性研究；半結構訪談又稱焦點訪談，訪談時會有一定的主題，提問問題的結構雖然鬆散，但仍有重點和焦點，不是漫無邊際的，訪談前也會先訂定訪談大綱，但所提問題可以在訪問過程中隨時邊談邊形成，提問方式和順序也可依被訪者的回答隨時提出，具有相當的彈性，另外訪談者不需使用特定文字或語意進行訪問，但訪問過程以被訪者的回答為主。

為能多方面深入了解人工智慧與資料服務產業發展狀況及用人需求，本研究採用半結構訪談（又稱焦點訪談）方式，藉由與受訪者面對面的言語交換方式，確切瞭解相關產業從業人員之看法。依據問卷調查結果及廠商訪談時所回饋之意見，分析並推估受訪企業大數據相關人才需求職缺數、專業技術在企業應用的情形、需求職缺應具備的基本能力、企業目前進行的專業課程類型及以何種管道取得人工智慧與資料服務相關人才等。

3.問卷調查分析

問卷是一套有系統、有順序、有目的的題目或題組的集合，透過問卷蒐集到受訪者對調查主題有關的意見、態度以及過去與現在的行為模式。本調查利用問卷調查分析，蒐集相關產業廠商對於人工智慧及資料服務產業的看法、職能及培訓需求，有助於訓練課程規劃。

第三節 報告結構

歸納上述之研究背景與目的及研究方法，主要分為以下四個層面：全球與台灣人工智慧產業發展趨勢、全球與台灣資料服務產業發展趨勢、人工智慧與資料服務產業相關職位關鍵職能與職能缺口分析、桃竹苗區產業趨勢及勞動市場人力供需分析。

本報告將在第二章文獻探討全球與台灣人工智慧與資料服務產業的整體發展趨勢，並挑選美國、歐盟、日本、中國等國家，探討其人工智慧與資料服務產業政策與發展趨勢，並作為與國內提出的相關產業政策與發展趨勢進行比較與對照的標的；經由分析，找出人工智慧與資料服務產業，其相關職位所需要的關鍵職能與缺口，擬訂職位培訓計畫及課程。

第三章將針對桃竹苗區，先概述公司登記家數、工業區數、工業區產值、主要產業類別為何，以便對桃竹苗區產業有概略了解，進而整理出人工智慧與資料服務產業的應用，最後進行人力需求的整理與分析。

第四章的研究調查規劃中，將對本次主要使用的問卷調查方法、樣本選取方法及資料統計分析工具進行詳細說明，並針對問卷調查所蒐集的資料，透過統計圖表及文字說明來詳細分析與描述統計結果，並呼應研究目的所需包含之各細節項目。

第五章的結論與建議，將以前面的分析結果為基礎，結合目前國內人工智慧與資料服務的產業要求，以及桃竹苗區內各地方政府不同的產業施政重點，提出適當的建議，以作為未來規劃就業服務及職業訓練之參考。

第二章 文獻探討

第一節 全球人工智慧產業趨勢

一、人工智慧技術發展介紹

人工智慧（Artificial Intelligence，以下簡稱 AI）似乎成了一個現代科技的代名詞，我們的食衣住行育樂都離不開 AI 這兩個字。特斯拉的自駕車、人臉辨識保全系統、天然災害的預測警報、手機查詢交通資訊等，人類的日常生活已經離不開 AI 科技。那什麼是 AI 呢？簡單的說，AI 就是以人工編寫電腦程式，讓系統或機器能模仿人類智慧行為的科技，根據所收集的資訊來進行學習、推理並採取行動，協助使用者解決問題。



資料來源：Oracle 網站

圖 2-1 人工智慧技術發展層級

人工智慧的發展最早可追溯至 50 年代的美國，神經科學家麥卡洛克(Warren McCulloch)和邏輯學家皮茨(Water Pitts)提出神經元的數學模型。而另一位加拿大神經心理學家赫布(Donald Hebb)在 1949 年提出「赫布規則」，這幾位科學家所提出的相關理論，奠定了人工智慧發展的基礎。

在 1950 年英國數學奇才圖靈(Alan Turing)發表了《計算機與智能》(Computing Machinery and Intelligence)論文，這篇文章是對機器模仿人類智能的深度思考和系統論述。然而人工智慧(簡稱 AI)這個名詞，正式出現於 1956

年的達特茅斯人工智能夏季研討會，至此開展 AI 這門學問的研究。

AI 從 50 年代發展至今約 70 個年頭，其過程並非平順。1974-1980 年以及 1987-1993 年，AI 議題的前景與投資效益不被當時主要的經費支持者-英美等國政府看好，因此相關研究受到阻礙。然而隨著 AI 技術應用的產業化，越來越多的資金來自企業，因而迅速帶動整個相關研究與市場的蓬勃發展。

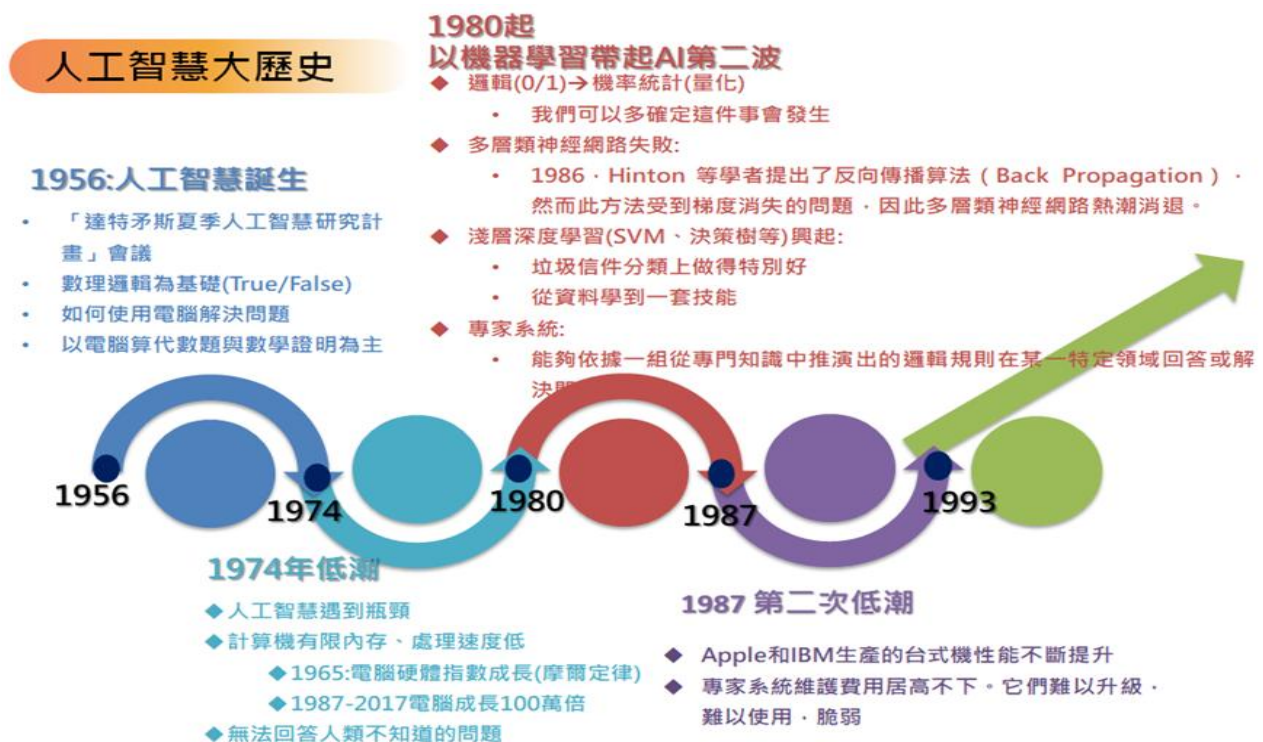


圖 2-2 人工智慧演進歷史示意圖

資料來源：Mora Chen 整理(<https://morachen.netlify.com/>)

AI 的發展從 20 世紀跨入至今，有主要三個關鍵技術；人工神經網絡或稱類神經網絡 (Artificial Neural Network, ANN)、機器學習 (Machine Learning, ML) 以及自然語言處理 (Natural Language Processing, NLP)。這幾年隨著神經網路、深度學習等演算法的突破，大數據 (Big Data) 與雲端 (Cloud) 運算能力的加速整合，物聯網 (IoT) 與感知系統的興起，以及大寬頻 (5G) 的建設等，加速帶動 AI 技術與產業的蓬勃發展，使得 AI 漸漸的滲透到我們的日常生活之中。例如人臉辨識系統代替傳統的識別證，手機的語音功能例如 Siri，Google 搜尋結果產生的商品推薦，電子支付、監控系統等，甚至在生技醫藥上，AI 更是發揮了加速研發與精準判斷等多項功能，但也因為 AI 應用觸及了眾多的產業，因此

在未來的發展中，不僅關注著技術與應用層面的深度與廣度，AI 使用所引發的倫理道德與個人資料保護議題，更是引發各國熱議的焦點。

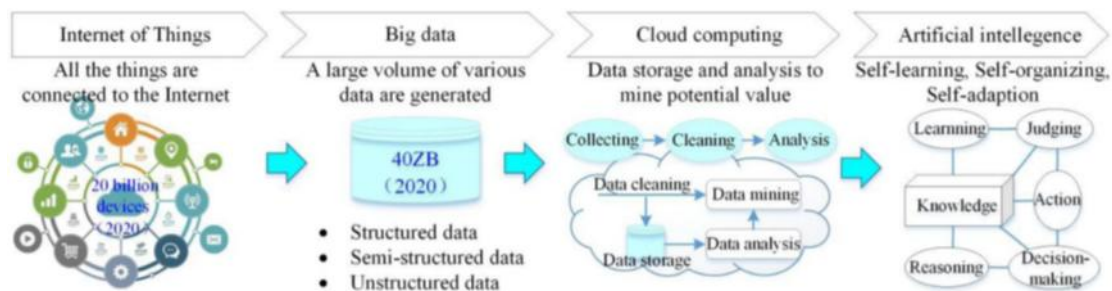


圖 2-3 關鍵技術突破帶動 AI 相關發展應用

資料來源：IoT, Big Data, Cloud Computing, Artificial Intelligence/Machine Learning, BIM and Digital Twins in Building Automation and Management Applications(2018/Apr.)

二、各國 AI 發展政策探討

1. 美國 AI 發展政策

在資料經濟時代，AI 技術的發展是其中一重要的環節，為了贏得先機，各國將 AI 視同戰備等級紛紛採取了各項措施。以美國為例，2016 年美國白宮科技政策辦公室（Science and Technology Policy，以下簡稱 OSTP），發布了三份以人工智慧為主題的報告，建立人工智慧戰略實施框架，確認政府相關職責，說明人工智慧的發展及影響。川普政府在 2019 年，OSTP 發布了「美國人工智慧倡議」（American AI Initiative），期望促進美國 AI 產業發展更全球化，以保障美國 AI 產業發展優勢並確保發展方向。另外，美國政府設立國家級的專責機構，推動 AI 技術，陸續成立了例如 OSTP 下的美國國家科技委員會（National Science and Technology Council，NSTC），網絡與資訊技術研究發展國家合作辦公室（Networking and Information Technology Research and Development，NITRD）、機器學習與人工智慧分委會（Machine Learning and Artificial Intelligence，MLAI）等，幫助美國 AI 產業與科技發展。而為了培養 AI 技術相關人才，美國有系統的建立不同層次的人才，公開訓練數據方式和數據標準，並透過大量公開政府

數據推動學術領域與私營部門的 AI 研究和應用。在基礎教育中，將 AI 相關的倫理學、安全、隱私、資安等問題列入機器學習、計算機科學、數據科學等課程中。

2. 英國 AI 發展政策

在歐洲，英國在 2016 年於英國科學與技術委員會所發布《機器人和人工智慧》報告中，討論了機器人與人工智慧對人類所帶來的影響與變化，以及所引發相關的道德與法律問題所應建立的因應機制與準則。同年，英國科學辦公室發布《人工智慧:機會與未來決策影響》報告，針對未來人工智慧所產生的社會及政府利益和衝擊，相關道德與法律風險議題提出建議，呼籲政府介入監管，建立歸責機制，利用英國在人工智慧領域的既有優勢增強國力。隔年，英國政府發布了《英國產業人工智慧發展報告》，針對英國產業 AI 發展進行局勢分析，提出了資料、人才、研究和政策等 4 大方向建議，其中強化資料取得途徑與 AI 人才供應，是作者認為英國成為發展人工智慧國家的重要因素。

3. 日本 AI 發展政策

回到亞洲。日本是亞太地區 AI 發展起步較早的國家。2014 年，日本修訂「日本振興戰略」，提出「機器人驅動的新工業革命」。隔年，經濟產業省編制了「日本機器人戰略：願景、戰略、行動計劃」，明確指出研究和發展有人工智慧的次時代機器人是趨勢所在。2016 年，日本政府提出建立「超智能社會 Society5.0」，將人工智慧作為實現超智能社會的核心。同年，發布《日本下一代人工智慧促進戰略》，要求總務省、文部科學省和經濟產業省共同進行技術研發合作。2017 年，召開「人工智慧技術戰略會議」，確立日本 AI 發展方向，透過三階段 AI 的運用，提高生產、流通、醫療與護理等領域之效率。而在 2019 年，日本內閣府公佈了「以人為本的 AI 社會原則」，將人工智慧視為未來的關鍵科技。研發應用上，須以聯合國的永續發展目標（Sustainable Development Goals -SDGs）為基礎，以落實日本 Society 5.0 為準則，其基本理念是「Dignity」、「Diversity & Inclusion」及「Sustainability」，並且建構「尊重人類尊嚴」、「不同背景的大眾皆

能追求幸福」及「永續性」的社會。同年，內閣府統合創新戰略推進會議通過「AI 戰略 2019」，最重要的政策方向為 AI 系統規格的統整、大數據 (Big Data) 傳輸基礎建設的完備以及研發體制的強化。

4. 中國 AI 發展政策

另一個亞太市場的主軸-中國是目前最被看好的 AI 潛力發展市場。2017 年，中國國務院發布「新一代人工智慧發展規劃」，包含了研發、工業化、人才發展、教育和職業培訓、標準制定和法規、道德規範與安全等各方面的戰略和發展方向。明確指出中國人工智慧發展分三步走的戰略目標：第一步，2020 年，讓中國的 AI 產業界與最強競爭者「齊頭並進」，AI 核心產業規模將超過人民幣 1,500 億元，帶動相關產業規模超過 1 兆元。第二步，2025 年，在一些 AI 領域實現「世界領先」水準，核心產業規模超過 4,000 億人民幣，帶動相關產業規模超過 5 兆元。第三步，2030 年，成為全球人工智慧創新的「主要中心」，目標是人工智慧產值達 1 兆人民幣，而相關行業的總產值達 10 兆人民幣。此計畫明確了中國政府將鼓勵招攬全球最優秀的人才，加強對國內 AI 勞動力的培訓，並在促進人工智慧發展的法律、法規和道德規範方面引領世界。

5. 台灣 AI 發展政策

看到這些 IT 大國紛紛摩拳擦掌，準備以 AI 來與他國一較高下，而台灣位處在 AI 市場高速成長的亞太區域，憑藉過去扎實的資訊與通信科技 (Information and Communication Technology, 簡稱 ICT) 基礎，政府也努力地朝向建立數位化國家、智慧政府的方向前進。這幾年政府也意識到這股不可阻擋的潮流-數位轉型，陸續挹注了相關的研究經費。在 2016 年，為落實蔡政府的「數位國家、智慧島嶼」主張，行政院推出了「數位國家-創新經濟發展方案」(DIGI+)，亟望能建構有利數位創新的基礎環境，加速我國產業及生活融入人工智慧、物聯網、大數據等智慧科技，打造數位國家創新生態系。在 2017 年，科技部推出 AI TAIWAN@MoST 計畫，金額高達 160 億新台幣，主要計畫內容是支持 AI 相關的學術研究和相關領域的產學研究。另一項是由台灣高速網路與計算中心所

推動的 AI 與大數據運算端運算共用平台計畫，協助商業 AI 產品的開發與解決方案。另外，行政院在 2018 年推出了「台灣 AI 行動計畫」，此計畫所涵括的範圍更大，其中有一項重要的目標就是要培養增加台灣 AI 的工程人才。另外也同時邀請許多相關領域的跨國企業例如微軟、google 等在台灣成立研發中心。這些政府所做的努力，也逐一展現。例如在 2019 年十月，由國家高速網路與計算中心攜手廣達、華碩、台灣大哥大，共同打造的人工智慧超級電腦「台灣杉二號」與「台灣 AI 雲」(Taiwan Computing Cloud，簡稱 TWCC) 正式商轉後，迄今已協助約 300 組產學研界專案計畫，提供了上千萬的 GPU 運算小時使用量，協助縮短 AI 訓練時間達 90%，並提高深度學習效率 498 倍，提升產業界對 AI 運算的需求。Microsoft 除了大舉來台徵才、設立研發中心外，更推動台灣的 AI Infinity 計畫，網羅各業界經由 Microsoft AI 技術驅動的商用 AI 解決方案，以此建立台灣 AI 智庫。並且與大學合作，為企業開設 AI 商學院，協助企業整體升級，運用 AI 加速轉型。

三、全球 AI 產業產值發展預估

人工智慧技術發展至今，在不同產業的應用相當廣泛，因此對於人工智慧產業整體的市場評估，也出現不同的分類方式。以 IDC (the International Data Corporation) 最近所發表的數據為例，AI 整體市場包括了軟體、硬體和 AI 服務三大類別，預測今年 (2021 年) 全球 AI 產業將會有 16.4% 的年成長率，總體市場金額高達 3,275 億美金，預估到了 2024 年，年複合成長率為 17.5%，全球市場金額將到達 5,543 億美金。

目前 AI 市場中以軟體部分為主要營收來源，約佔總體市場的 88%，然而相較之下，AI 軟體市場成長卻最為緩慢，預估至 2024 年間的年複合成長率只有 17.3%，而軟體市場中接近一半的獲利來自於 AI 的應用 (AI applications) 項目，但成長最快的是 AI 軟體平台 (AI Software Platforms) 項目。



圖 2-4 IDC 預估 2020-2024 全球 AI 軟體成長性

資料來源：2021 年 IDC 市場報告

AI 市場中的另一區塊-AI 服務，雖然以目前全球市場而言，比重不大，但成長速度驚人，預估到 2024 年的年複合成長率高達 18.4%，市場規模達 379 億美金。目前 AI 服務市場主要有兩大主軸，分別是資訊科技服務(IT Service)和商業服務(Business Service)，而資訊科技服務約占 80% 的 AI 服務營收，尤其在客戶端對導入 AI 來進行相關管理的部分，隨著客戶對開發，實施和管理 AI 應用程序的技術專業知識需求，推動了 IT 服務的擴展，同時在業務流程中越來越多採用支持 AI 的自動化，也因此增加了商業服務的支出。

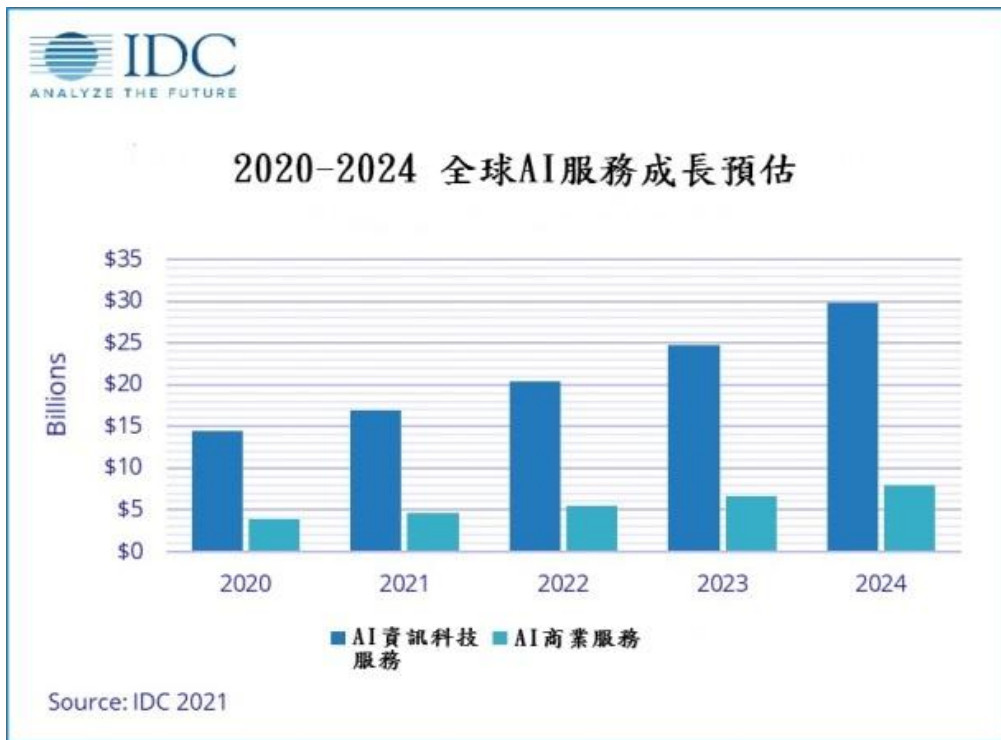


圖 2-5 IDC 預估 2020-2024 全球 AI 服務成長性

資料來源：2021 年 IDC 市場報告

AI 市場目前比重最小的就是硬體部分，約佔整體市場營收的 5%，預估到 2024 年，AI 硬體市場產值將達 305 億美金，而 AI 伺服器為主要產值來源，約占 80%。

AI 科技實現了許多的不可能，人工智慧的發展顛覆了傳統的思維，並且將人類生活與數位科技更佳緊密的結合，這就是工業革命 4.0 帶來的契機。新的數位革命浪潮席捲全球，以 IT 發展主要的地理區塊而言，目前仍以美國為首的北美洲為主要市場，以英國為首的歐洲雖然屈居第二，但根據資誠(PwC)所發表的 AI 市場調查，預估到 2026 年的年複合成長率將超越北美，但更驚人的是我們身處的亞太地區，預估從 2019 到 2026 年的年複合成長率為 41.4%，到 2026 年產值僅次於北美，而中國市場在其中扮演著重要的角色，而將這些先進的邏輯運算軟體系統等新興技術，廣泛且深度的應用於新興市場中，是引發亞太市場快速成長的主要原因。

表 2-1 資誠報告預估全球不同區域之 AI 營收

區域	2018 全年營收	2026 全年營收 (預估值)	年複合成長率
北美地區	20	174	31.2%
歐洲地區	13	136	34.2%
亞太地區	10	169	41.4%
LAMEA (拉丁美洲、中東及非洲)	4	51	38.0%

單位：億美元

資料來源：PwC 市場調查報告

第二節 全球資料服務產業趨勢

一、資料服務產業技術發展介紹

在過去，擁有知識就能主宰一切（Knowledge is power）的時代，隨著科技的迅速發展，ABC（Artificial Intelligence 人工智慧、Big Data 巨量資料、Cloud 雲端）技術的大量應用，現在取而代之的是資料經濟（Data Economy）時代的來臨（Data is power），因此資料服務（Data Service）的需求也應運而生。

資料服務是近幾年被高度關注的產業之一，不論是政府或企業，資料(Data)擁有的量與質，決定了未來贏得先機的關鍵因素。隨著資料經濟時代的來臨，市場對於資料的需求與日俱增，進而造就了資料服務這門新興產業。過去，資料服務公司只是提供單純的資料蒐集，但現在，資料服務業者藉由各種資訊技術進行大量資料的交換與使用，以各種分析技術，為客戶提供有價值的資訊與建議。簡單的說，資料服務產業就是以資料為中心（Data Centri），經由收集整理後，藉由各項技術分析、歸納成有意義和價值的結果，提供給客戶服務。其主要內容包括有資料的收集與提供、資料的處理和分析、結果的諮詢與完整方案服務等各類服務業者，例如資誠(PwC)、安永(Ernst & Young)、德勤(Deloitte)等。

資料價值成長鏈

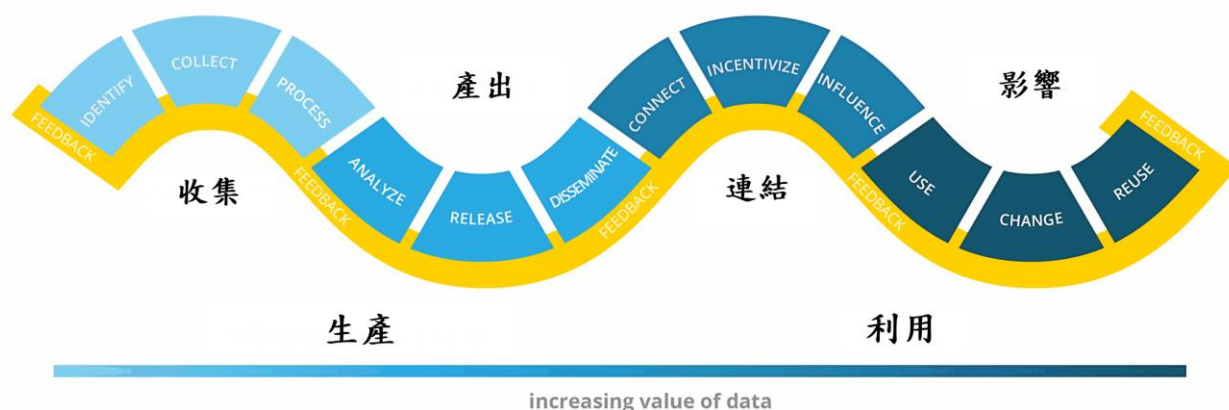


圖 2-6 資料價值成長鏈說明圖

資料來源：

<https://opendatawatch.com/reference/the-data-value-chain-executive-summary/>

從歷史的脈絡而言，資料服務並非是一種新興行業，例如間諜，就是滲透敵方去收集情報來作為雙方情勢的參考依據。但隨著科技的演進，數位時代的來臨，大量資料的匯集使用，資料服務的內涵愈加的廣泛與深入，在極短的時間就可以完成資訊的交換與開放，使用者可以很迅速地收集，整理並分析出問題的答案，甚至整理成有系統的資訊提供給需要的單位。因此不僅是 data as a service (DaaS)，而是 big data as a service (BDaaS)。大數據在資料經濟中扮演著決定性的角色，資料提供的質與量，影響著決策者的判斷與決定，因此不論是政府或企業，只要能掌握越多的資料加以規畫利用，就越能贏得先機拔得頭籌，也因此讓資料服務的市場需求遽增，儼然形成一個新興產業。

大數據的出現是資料服務產業形成的主要因素，在人工智慧章節中曾提到英國的 AI 發展策略中，將「資料的取得」視為發展 AI 產業最為重要的關鍵因素。從 AI 的產業結構來看，大數據是發展智慧生活的基礎磐石，有鑑於此，各國在發展資料經濟之時，對大數據的取得和使用，紛紛制定了相關的策略與方案，而這些政策的實施，不僅能帶動資料服務等相關產業的發展，最終目的是希望能打造一個智慧國家。

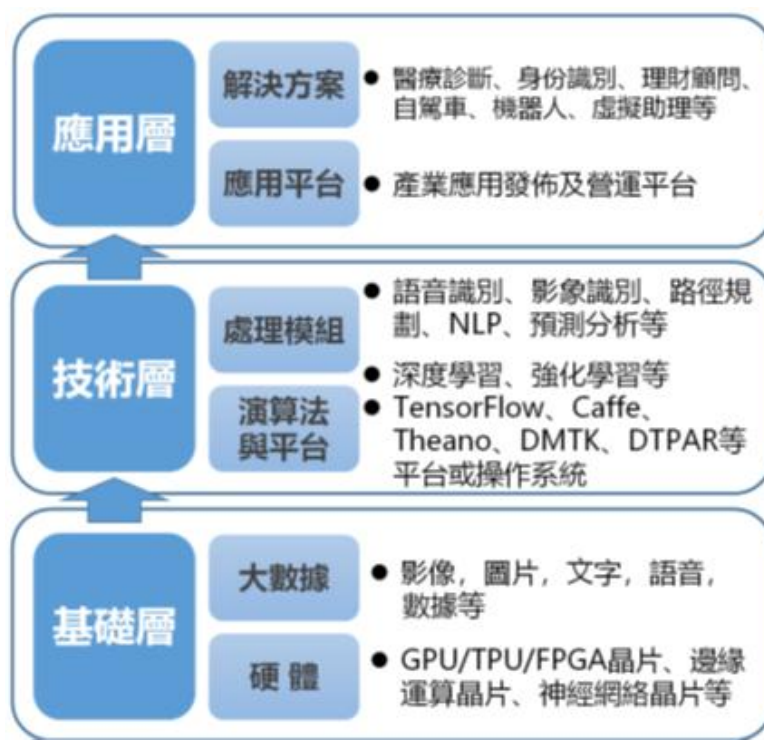


圖 2-7 人工智慧的產業結構

資料來源：國土與公共治理季刊 107 年

大數據 (Big Data) 又名巨量資料，顧名思義就是數量眾多的資料。其概念源自於過去企業內部的資料分析、商業智慧 (Business Intelligence) 和統計應用等。近幾年隨著 ABC 技術的演進，分析的資料來源複雜且多變，更新的速度快，資料數量遽增，有別於傳統資料的處理方式，稱之為大數據。而下列是大數據的幾個特性：容量 (Volume)、速度 (Velocity)、多樣性 (Variety) 以及真實性 (Veracity)。

- 容量 (Volume)：雖然對於大數據的「量」並沒有一個定義，從數 TB (Tera Bytes, 兆位元組)、PB (Peta Bytes, 千兆位元組) 或 EB (Exa Bytes, 百萬兆位元組) 都曾被提出過，而這些資料量是無法用傳統方式儲存的。
- 速度 (Velocity)：因為網際網路，讓資料的生成變多變快，透過物聯網、5G 高速寬頻、人工智慧之技術，能快速將接收的資料處理成有意義的資訊，並據以做出決策。
- 多樣性 (Variety)：大數據的資料來源主要分成結構化與非結構化資料，非

結構化資料包括了文字、電子郵件、網頁、社交媒體、視訊，音樂、圖片…等。由於形式多元複雜，大數據儲存也需要不同於傳統數據的儲存技術。

- 真實性(Veracity):大數據除了對資料量的要求外，也需確認資料的真實性，過濾造假的數據與異常值後，分析出來的結果才能達到準確預測的目的。

從以上的 4V 得見大數據的資料與傳統資料的不同，也因為如此，對於現今的資料服務不論是所提供的資訊內容，所牽涉的法律問題、資料安全，以及從業人員需具備的專業領域等，都有許多討論與研究的空間。

二、各國資料服務產業發展政策探討

大數據的應用，促成了資料服務的產業規模，進而推動了資料經濟的前進。各國早有意識到這環環相扣的因果關係，因此也逐步的推行各項政策與計畫來展開大數據的時代。

1.英國資料服務產業發展政策

歐盟在早期就已將資料經濟，列入歐盟持續推動歐盟單一市場的重要戰略項目之一。而歐盟中 IT 發展最快的英國，更是針對大數據制定了許多措施與方案。首先，英國在 2012 年建立了「開放式資料研究所 ODI」(The Open Data Institute)，將各領域所收集到的資料轉化為有用資訊，以作為國家政策發展及規劃參考。同年，英國為了促進政府和公共領域的大數據應用，發表了《開放數據白皮書》，並建立「數據英國」(data.gov.uk) 網站，以協助政府部門更有效地利用數據和推動商業部門挖掘數據價值。而在隔年，英國商務創新部邀請來自商業界、法學界、學術界和政府等不同機構組織，共同建立 Midata 創新實驗室 (Midata Innovation Lab, MIL) 的項目。這項計劃希望透過數據和資料的整合，互相激發出資料新應用的結果。另外，英政府投入了 6 億英鎊的經費於包括大數據技術、航太、醫藥等八類新興技術領域中，並且發表了《把握數據帶來的機會》白皮書，主要內容是為強化資訊科學及分析能力，並配合 11 項的行動方

針，以落實計畫執行。到了 2017 年，英國政府數位、文化、媒體暨體育部 (Department for Digital, Culture, Media and Sport, DCMS) 公布「數位策略」(Digital Strategy) 政策，明定 7 項策略，包括打造數位基礎建設、提升民眾的數位能力、支持企業數位化、政府數位轉型、建構安全的網際網路等。2019 年發布「國家資料策略」(National Data Strategy)，則聚焦於民眾、經濟、政府之三大領域，並據此制定六項目標。

2. 美國資料服務產業發展政策

美國自歐巴馬時代，就開始推動資料開放，也是全世界最先提出資料開放政策的國家。在 2009 年，政府簽署了《透明與開放政府》備忘錄，促使聯邦政府機關的資料透過「美國聯邦政府資料平臺 (Data.gov)」開放。到了 2012 年，美國白宮宣布《大數據研究發展計畫》，結合了美國國家科學基金會 (NSF)、國家衛生研究院 (NIH)、能源部 (DOE)、國防部 (DOD)、國防先進研究計畫局 (DARPA) 以及美國地質調查所 (USGS) 等部門，總共投注了 2 億美元，進行巨量資料核心技術的研究，以此技術來加速科技與工程領域發展、強化國家安全及改變教育與學習模式，並且擴大開發與應用巨量資料技術相關人力資源。自計畫啟動以來，其大數據資料蒐集與分析應用技術工具，擴及至生物醫藥研究、教育、能源，以及國家安全等領域。另外，在國家安全領域，美國國防部啟動《XDATA 計畫》，將連續 4 年提供 2,500 萬美元，用以開發分析大數據資料之演算法與相關軟體工具，並將支援開放原始碼軟體工具集 (Open source software library)。根據美國國防部所公布的 2016 年度研發、測試與評估預算計畫，該局在計畫中有關大數據資料相關技術，已投入在先進演算法、分析與資料應用資金已成長達 69%。由此可見，美國以中央政府層級統籌規劃大數據資料技術之應用與發展，將大數據資料視為國家重要之戰略資源。另外在

2016 年美國網路資訊技術研發計畫 (The Networking and Information Research and Development Program, NITRD) 轄下制定「聯邦大數據研發策略規劃」(Federal Big Data Research and Development Strategic Plan)，提出對七大數據

關鍵領域之研究發展策略，以引導聯邦各部會發展並擴大所轄大數據相關計畫與投資。

到了 2018 年，川普政府發布的跨部門優先目標(Cross-Agency Priority Goals, CAP Goals)中，其中一項為將資料槓桿視為策略資產(Leverage data as a strategic Asset)。隔年，美國聯邦政府提出「2019 至 2020 年聯邦資料策略行動計畫」初稿(2019-2020 Federal Data Strategy Action Plan)，並於年底正式發布「聯邦資料策略暨 2020 年行動計畫」(Federal Data Strategy: 2020 Action Plan)，指出將依循 10 項準則及 40 項實務規範來採取 20 項行動方案。

3. 日本資料服務產業發展政策

日本在 2000 年便訂定 IT 基本法，並在 2001 年時提出「e-Japan 戰略」，目的在於增強國際競爭力、做好 IT 基礎建設。而到了 2013 年，政府發布了《世界最先進數位國家創造宣言》(世界最先端デジタル国家創造宣言)，該宣言以「世界最高水準的廣泛運用資訊產業技術的社會」，作為國家未來 10 年目標，期間以發展開放公共資料及巨量資料為核心，作為日本新 IT 國家策略。鼓勵各界利用開放資料與巨量資料，透過政府和其他存在於社會及市場之大量資料進行串聯與再利用，成為巨量資料之應用範疇。近幾年，日本根據社會發展趨勢，將超智慧社會(Society 5.0)設定為國家發展願景，積極推動社會智慧化。在 2016 年，訂定「官民數據活用推進基本法(官民データ活用推進基本法)」，並於隔年推出「世界最先進數位國家創造宣言·官民數據活用推進基本計畫(世界最先端デジタル国家創造宣言·官民データ活用推進基本計画)」，兩年後，於 2019 年修訂「數位手續法(デジタル手続法)」，並提出 IT 新戰略。IT 新戰略主要分為四大戰略項目，包括社會實踐、利用數據提高國民生活便利性、建立全國通用的數位政府、發展社會基礎設施等。

4. 台灣資料服務產業發展政策

從「政府開放資料」到「大數據」政策推動，台灣自民國 101 年到 102 年，

政府陸續展開開放資料（Open Data）、大數據（Big Data）與群眾外包（Crowd Sourcing）等政策，希望各級政府部門能妥善運用網路技和政府資料，以創造有感施政。到了 103 年，政府大力推動開放資料，進行開放資料盤點等 4 步驟進行資料釋出作業。在開放資料推動工作逐漸邁入穩定階段後，便開始將政府資料應用擴展到產業資料創新應用，促進政府資料與產業資料的混合分析與應用，增進政府施政及企業治理效能、公共社會福利，以及產業創新發展。

目前我國政府開放資料數量已達 47,000 項資料集，超過 80% 的資料集已達「機器可讀、結構化、開放格式」的標準，資料集下載量已超過 1,500 萬人次數。另外「個人資料自主運用（My Data）」的平臺建置已於去年 7 月正式使用，提供公私部門在民眾即時自主同意下介接運用。將戶籍、地籍、稅籍、所得、勞保等 100 項個人資料集，供民眾下載使用，並協同公部門與金融機構，提供 200 項臨櫃與線上個人化數位服務，在兼顧民眾隱私與資安保護下，MyData 平臺未來將逐步擴大介接私部門創新應用。

另外，因為資料開放所衍申的個人資料保護問題，政府推行個資去識別化，經濟部標檢局依據國家標準 CNS 29100、CNS 29191 制定「個人資料去識別化過程驗證要求及控制措施」，建立去識別化過程的隱私框架，促使個人資料於去識別化過程中符合隱私權保護，預計將發展為國家標準。在個資法中最敏感的醫療資訊，我國在「人體研究法」、「人體生物資料庫管理條例」亦有對資料是否能辨識特定個人有加以規範。當然還有就是健保資料庫，健保署訂定「全民健康保險資料人工智慧應用服務試辦要點」，要點中說明「去識別化」指對特定欄位重新整編給碼加密，或重新模糊化，或予以增刪若干欄位，或將醫療影像之個人資料予以遮蔽、標註，以無從辨識該特定個人，以利相關研究單位可以經去識別化後的健保資料來進一步進行研究。

鑑於政府開放資料政策推動下，近年在資料釋出、產業推動、國際合作、認知推廣以及社群互動等方面，皆有重要里程碑達成。另外，政府為推動政府開放資料深化應用，行政院開始規劃大數據政策，針對「產業資料 / 政府資料」、

「政府開放資料」、「政府敏感性資料」、「政府機敏性資料」等四種資料屬性，依序規劃推動「大數據產業輔導團」、「開放資料聯盟」、「政學合作方案」、「大數據技術指導小組」對應，另外也規劃了「基礎環境整備」策略，來解決運算平臺及法規相關環境面之議題。其中「大數據技術指導小組」是由科技會報辦公室整合科技部、國發會、經濟部等相關領域顧問及技術專家，成立技術輔導團，針對行政院重大施政議題進行大數據分析，分別就法規環境協調、產業技術輔導及學研領域輔導等面向，協助相關部會推動政府大數據分析，提高政策制定精準度。

三、全球資料服務產業產值發展預估

進入資料經濟時代，一個國家或區域的資料服務市場規模是很重要的成長指標。在 109 年台經院所做的研究報告「我國發展資料經濟之策略與展望」中，參考 IDC 對資料市場的研究方式來調查台灣資料市場的產值，與其他幾個主要資料市場大國做一比較。

資料經濟（Data Economy）定義為衡量資料市場對整個經濟體系之總體影響，並在數位科技（Digital Technology）發展的輔助基礎下，資料經濟將涉及關於資料的生成、收集、儲存、處理、分發、分析、闡述、傳遞以及再利用等層面之相關應用。故資料經濟將包括資料市場對經濟的直接影響（The Direct Impacts）、間接影響（The Indirect Impacts）與誘發影響（The Induced Impacts）等三大影響類別。

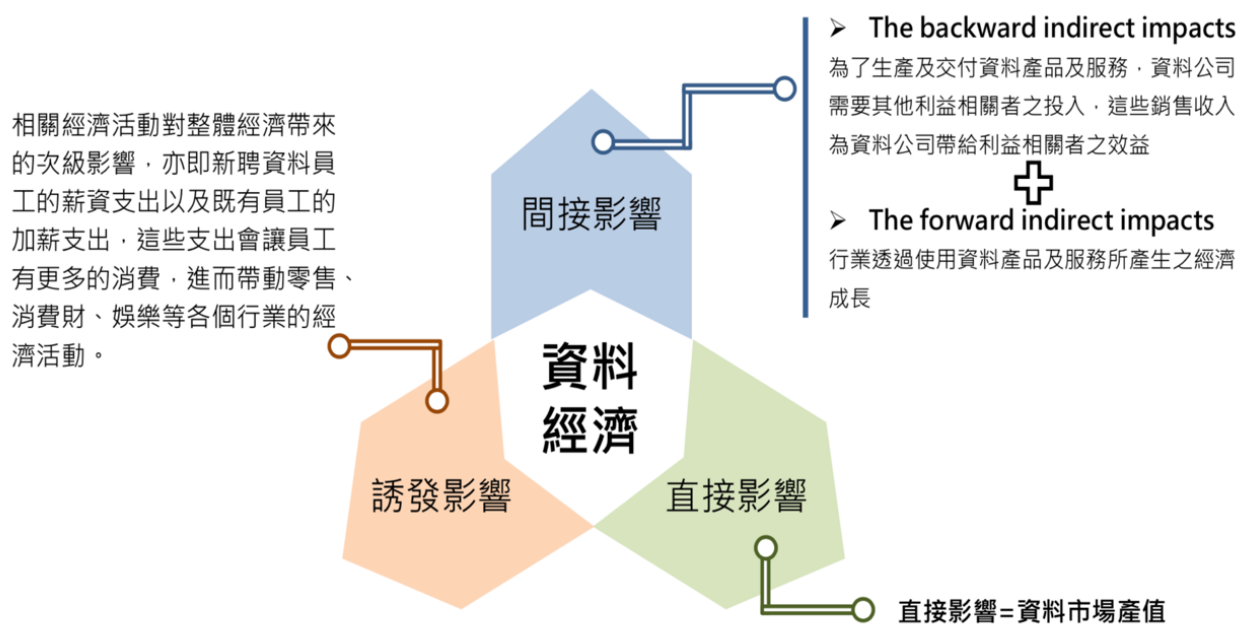


圖 2-8 資料經濟推估方法

資料來源：台經院《我國發展資料經濟之策略及展望》

據台經院推估，2018 年台灣資料市場產值約為 3,286 億 8,504 萬元(約 88.83 億歐元)，占我國 GDP 的 1.79%，請見表 2-2。而資料市場產值最大的國家-美國，資料市場產值約為 1,622 億歐元，因為世界知名的資料服務代表性企業例如經營社群傳播媒體的臉書 (Facebook)、電子商務的亞馬遜 (Amazon)、還有知名的電腦軟硬體開發公司-蘋果 (Apple)、微軟 (Microsoft)、資料搜尋引擎巨擘 (Google) 等，都是在此產業中將總部設置於美國的主要企業。緊接在後的，是擁有亞太第二大 ICT 市場的日本，2018 年的資料市場產值約為 293 億歐元。第三則是位在歐洲的英國，同年資料市場產值約為 161 億歐元。而從表 2-2 可以看出，臺灣在 2018 年的資料市場產值與世界主要國家相比排名世界第 6，推測可能是與臺灣 IT 產業快速發展有關。

表 2-2 世界前十大國家資料市場產值

國家	資料市場產值 /2018	資料市場產值 占 GDP 比重	資料市場產值 /2019	資料市場產值 /2020
美國	1,622	1.11%	1,848	2,113
日本	293	1.01%	329	370
英國	161	0.75%	171	180
德國	157	0.52%	163	165
法國	91	0.42%	94.6	95.4
臺灣*	88.83	1.79%	113	90.31(91.48)
義大利	54	0.33%	55.9	58.9
荷蘭	41	0.57%	43.6	54.9
西班牙	38	0.32%	39.8	40.7
瑞典	28	0.63%	30	42.8

單位：億歐元

*註：根據使用的研究方法不同，台灣以外的國家資料市場產值有可能低估。

資料來源：

1. 108 年政府研究報告-「我國發展資料經濟之策略與展望」

2. THE EUROPEAN DATA MARKET MONITORING TOOL/D2.9 Final Study Report

過去，台灣在政府的努力之下，培植了許多 IT 產業人才，建立了 IT 產業王國，憑藉著厚實的基礎，這幾年透過各項政策的推動與資金的挹注，大力推動所謂的數位化轉型，朝向智慧政府的目標前進。隨著 5G 的建設，讓物聯網(IoT)能迅速的將大量資料進行收集，透過雲端/邊緣 (Cloud/Edge) 的運算技術，將歸納整理的資訊讓人工智慧 (AI) 進行資料學習等一系列的資訊整合服務，讓台灣的資料產業逐步成熟。

根據瑞士洛桑管理學院 (IMD) 最新的「2020 世界數位競爭力調查評比」(IMD World Digital Competitiveness Ranking 2020, DCR)，全球 63 個主要國家及經濟體中，台灣排名第 11 名，較 2019 年上升 2 名，是從 2017 年以來公布資料的最佳排名。

這次調查評比中，台灣在 7 項細部指標晉升全球前 3 名，其中「公司敏捷度」、「行動寬頻用戶」及「資訊科技與媒體股票市場資本額占 GDP 的比率」全球居冠；「全國平均總研發人力」、「企業對商機與威脅的反應速度」及「智慧型手機普及率」等排名第 2；「高等教育成就」排名第 3 名。

國發會表示，政府將參酌 IMD 報告，評估台灣數位發展的優劣勢，作為政府擬訂相關策略的參據，未來將積極推動國家數位轉型，以新思維、新技術重新塑造臺灣數位運作量能，以加強台灣數位國力。

Country / Economy	2020	Change	2019	Country / Economy	2020	Change	2019
USA	1	— (0)	1	Spain	33	▼ (-5)	28
Singapore	2	— (0)	2	Saudi Arabia	34	▲ (+5)	39
Denmark	3	▲ (+1)	4	Czech Republic	35	▲ (+2)	37
Sweden	4	▼ (-1)	3	Kazakhstan	36	▼ (-1)	35
Hong Kong SAR	5	▲ (+3)	8	Portugal	37	▼ (-3)	34
Switzerland	6	▼ (-1)	5	Latvia	38	▼ (-2)	36
Netherlands	7	▼ (-1)	6	Thailand	39	▲ (+1)	40
Korea Rep.	8	▲ (+2)	10	Cyprus	40	▲ (+14)	54
Norway	9	— (0)	9	Chile	41	▲ (+1)	42
Finland	10	▼ (-3)	7	Italy	42	▼ (-1)	41
Taiwan, China	11	▲ (+2)	13	Russia	43	▼ (-5)	38
Canada	12	▼ (-1)	11	Turkey	44	▲ (+8)	52
United Kingdom	13	▲ (+2)	15	Bulgaria	45	— (0)	45
UAE	14	▼ (-2)	12	Greece	46	▲ (+7)	53
Australia	15	▼ (-1)	14	Hungary	47	▼ (-4)	43
China	16	▲ (+6)	22	India	48	▼ (-4)	44
Austria	17	▲ (+3)	20	Romania	49	▼ (-3)	46
Germany	18	▼ (-1)	17	Slovak Republic	50	▼ (-3)	47
Israel	19	▼ (-3)	16	Brazil	51	▲ (+6)	57
Ireland	20	▼ (-1)	19	Croatia	52	▼ (-1)	51
Estonia	21	▲ (+8)	29	Jordan	53	▼ (-3)	50
New Zealand	22	▼ (-4)	18	Mexico	54	▼ (-5)	49
Iceland	23	▲ (+4)	27	Peru	55	▲ (+6)	61
France	24	— (0)	24	Indonesia	56	— (0)	56
Belgium	25	— (0)	25	Philippines	57	▼ (-2)	55
Malaysia	26	— (0)	26	Ukraine	58	▲ (+2)	60
Japan	27	▼ (-4)	23	Argentina	59	— (0)	59
Luxembourg	28	▼ (-7)	21	South Africa	60	▼ (-12)	48
Lithuania	29	▲ (+1)	30	Colombia	61	▼ (-3)	58
Qatar	30	▲ (+1)	31	Mongolia	62	— (0)	62
Slovenia	31	▲ (+1)	32	Venezuela	63	— (0)	63
Poland	32	▲ (+1)	33				

圖 2-9 瑞士洛桑管理學院 2020 世界數位競爭力調查評比

資料來源：

<https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-digital-competitiveness-rankings-2020/>

對於一個產業的發展預測，會需要考慮許多主客觀因素。在這份參考報告中，研究團隊參考了當時國內的政經現況與全球貿易情勢，因為正逢新冠肺炎疫情蔓延等因素，預期我國 2020 年的經濟發展情況將可能落在 IDC 建構的基礎情境（Baseline Scenario-總體經濟維持平穩成長），而當時主計處預測 2020 年台灣經濟成長率為 1.67%（2020 年台灣實際 GDP 成長率為 2.98%），由此推估我國 2020 年的資料市場產值將約為 3,341 億新台幣（實際可能達 4,266 億新台幣），另外根據 IHS Markit 對我國經濟成長率的預測進行的資料市場產值推估，到了 2024 年產值將成長至 3,691 億新台幣。

根據 IDC 去年 5 月發表的歐洲資料市場調查顯示，雖然新冠肺炎確實造成了全球整體經濟的衰退，但幾個資料市場大國的產值仍有顯著的成長。IT 老大-美國，從 2019 到 2020 年資料市場的成長率高達 14.3%，日本也不遑多讓，同時間的市場成長也有 12.4%，占 GDP 比重也逐年提升。而我國不論是根據工業局的調查或是參考研究報告中所推估的產值，也都有明顯的成長。另外就以歐盟 27 國而言，在疫情的影響下，預測從 2020 年到 2025 年的年複合成長率仍將近有 6%，而較悲觀的情況也有 3.7% 的成長率。

在 2020 年全球因為新冠疫情重挫世界經濟，但少數產業卻因為疫情而加速市場的需要與開發，其中資料服務產業正是如此。雖然經濟的不景氣，讓企業在硬體相關設備的採購與架設投資減少，但是對於資訊提供的服務需求卻不減反增，特別是因為疫情的關係，改變了人們現有的生活型態。社交距離、遠距教學、在家辦公、線上購物等，讓人類更倚重數位科技所帶來的便利性與安全性。

第三節 人工智慧與資料服務產業相關職位關鍵職能與職能缺口分析

一、台灣人工智慧與資料服務產業人才培育方向

台灣腹地小，國內市場有限，無論是發展何種產業，與國際接軌是不可避免的趨勢，更何況數位時代，已打破了國與國的疆界，從知識經濟邁向資料經

濟，台灣如何利用自身已有的 IT 產業基礎，向上升級，盤點國內目前現有的環境與條件，打造未來台灣的人工智慧與資料服務產業人才，有以下幾個可能的思考方向。

- 因應全球瞬息萬變的情勢，新世代解釋型 AI 的導入

根據 IDC 的研究，為使客戶能及時根據變化迅速的情勢發展做出有效的因應措施，新世代解釋型 AI 可以根據不同情境，提供跨學科的多元分析結果做出決策，讓客戶能面對更多突發的狀況作出適當的回應，預計在今年企業的採用率將到 53%，金融、健康、製造與零售等是先行導入的重點產業。

- 人工智慧產業走向管理浪潮

根據資策會的研究，人工智慧產業從研究階段，經過了軟硬體架構、深度應用，將進入所謂的有效管理。企業面臨 AI 技術元件與管理方式的構建策略選擇，從原本的技术創造價值轉為管理技術後的價值創造。

- 企業對於 AI 技術導入的認同與需求

根據台灣 CIO 20-21 年的調查，人工智慧與 5G 是未來三年被認為最具潛力的發展科技，而人工智慧也是目前被企業認為最欠缺的科技，有百分之九十以上受訪企業認為 AI 的導入將提高競爭優勢。而目前企業需要 AI 導入來進行流程自動化、決策支援以及生產製造。

- 人工智慧帶動資料共享

因人工智慧的技術與應用越來越廣泛，再加上 5G 網路的佈建，這些具備邊緣運算能力的智慧終端，藉由手機、電腦、等相關產品與設備，讓邊緣運算可被仰賴與運作的內容更加寬廣。根據 IDC 預估到 2022 年，80% 的企業在智慧終端相關的硬體與基礎架構上的投資，將會增加 4 倍。同時，也因為智慧終端數量的增長，讓蒐集回來的資料量倍增，過去僅止於公司內部分析使用的大數據，也將不再侷限於單純或固定的供應鏈，而是發展出新型態的「資料共享」經濟與商業模式。

- 兼顧個資保護與技術發展的倫理道德

資料是發展人工智慧的基本元素，隨著大量資料的披露與使用，個人資料的保護，資訊的安全甚至資料使用所造成的歧視與偏見等議題，會隨著資料市場的擴大而顯現，因此各國也紛紛開始制定資料使用的相關規範，例如歐盟早在 2016 年就制定了 GDPR(General Data Protection Regulation)，主要是對所有歐盟個人關於資料保護和隱私的規範，涉及了歐洲境外的個人資料出口。因此未來在資料服務的發展中，勢必在此議題上要能夠符合國際的要求與相關規定。

- 跨領域人才的培養

由於資料經濟時代的來臨，不論是政府或企業都朝向數位轉型的目標前進，因此相關技術與應用人才的培養乃是當務之急。目前，不僅是與資料處理相關的專業技術人才缺乏，另外跨領域的產業人才，也是目前業界所非常欠缺的。根據 2021 年 CIO(經理人)的調查，所抽樣的企業表示對應用資料分析技術提升營運的專家需求中，產業領域專家從去年 37% 提升至 46%。由於資料科學應用於眾多的產業領域，因此未來兼備產業與人工智慧、大數據等知識的跨領域專家，將成為新興的人才需求。

二、台灣人工智慧產業人才關鍵職能與職能缺口分析

依據經濟部工業局《人工智慧應用服務產業 2021-2023 專業人才需求推估調查》調查結果，約有近 7 成廠商預估未來 3 年 AI 應用營業額成長將持平，可能原因除受 COVID-19 疫情和國際政治因素影響外，相關不確定性包含 AI 相關產品尚在測試階段、或目前僅應用於產線優化等，導致 AI 應用服務產業未來成長幅度較為保守。推估結果顯示，人工智慧應用服務產業專業人才每年平均新增需求為 2,233~2,730 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 12.9~14.9%，為重點產業中較高者，面臨潛在人才缺口。

表 2-3 人工智慧應用服務產業 2021-2023 新增專業人才需求推估

景氣情勢	110 年			111 年			112 年		
	新增需求		新增供給	新增需求		新增供給	新增需求		新增供給
	人數	占比 (%)		人數	占比 (%)		人數	占比 (%)	
樂觀	2,500	16.1	-	2,720	14.9	-	2,970	14.0	-
持平	2,270	14.9		2,480	14.0		2,700	13.2	
保守	2,040	13.6		2,230	12.9		2,430	12.3	

註：

1. 持平景氣情勢下之新增需求係依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.1；保守=持平推估人數*0.9。
2. 最後需求推估數字以四捨五入至十位數呈現。
3. 占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：經濟部工業局（2020），「人工智慧應用服務產業 2021-2023 專業人才需求推估調查」。

以下就人工智慧應用服務產業專業人才之職能缺口、學歷要求、年資要求、招募難易度以及因應產業發展而可能消失/新增之職缺概述如下，並將詳細之各職務人才需求條件彙總如下表 2-4。

1. 欠缺之專業人才包括：AI 應用工程師、專業領域應用工程師、資料工程師、AI 與資料科學家、AI 專案經理等 5 類人才，主要係因為各職務為新興職務需求，其中專業領域應用工程師亦面臨在職人員亦被挖角，流動率過高的困境。
2. 在學歷要求方面，各職務均需至少大專以上教育程度，而 AI 與資料科學家、AI 專案經理更需碩士以上學歷；在科系背景方面，各項職務均要求「資訊通訊科技」學門背景，尤其以「資訊技術」及「軟體開發」細學類為主，其中 AI 應用工程師及專業領域應用工程師更以額外具備「電機與電子工程」細學類背景者為佳。
3. 在工作年資要求方面，資料工程師要求需 2 年以下工作經驗，而 AI 應用工程師、專業領域應用工程師及 AI 與資料科學家則需 2 至 5 年工作經驗，AI 專案經理要求最高，需 5 年以上年資。

4. 在招募難易度上，廠商反映所有職務招募狀況均屬困難，惟招募對象皆以國內人才為主，尚無海外攬才需求。
5. 隨數位化、智慧化持續發展，預估高科技製造業將能以 AI 技術取代之重複性高工作職缺，故未來可能消失的既有職類包含品管人員及瑕疵檢測員；另一方面，產業 AI 應用商品化後，未來將可能衍生之新興職業包括 AI 系統維護工程師及 AI 開發平台工程師。

表 2-4 人工智慧應用服務產業各職務人才需求條件

所欠缺之人才職業	人才需求條件				招募難易	人才欠缺主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	基本學歷/ 學類(代碼)	能力需求	工作年資			
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/ 軟體開發細學類(06132) 資訊技術細學類(06131) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 軟硬體系統整合 2. 程式設計撰寫與除錯 3. 系統分析 4. 軟體架構與模組設計 5. AI 基礎理論	2-5 年	困難	新興職務需求	-
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/ 軟體開發細學類(06132) 資訊技術細學類(06131) 電機與電子工程細學類(07141)	1. 軟硬體系統整合 2. 程式設計撰寫與除錯 3. 系統分析 4. 軟體測試與驗證 5. AI 基礎理論	2-5 年	困難	1. 新興職務需求 2. 在職人員易被挖角，流動率過高	-
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/ 資訊技術細學類(06131) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 軟體開發細學類(06132)	1. 資料分析技術 2. 資料庫技術 3. 資料處理技術 4. 程式設計撰寫與除錯	2 年以下	困難	新興職務需求	4
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	大專/ 資訊技術細學類(06131) 軟體開發細學類(06132) 資料庫、網路設計及管理細學類(06121)	1. 深度學習技術 2. 機器學習技術 3. 演算法設計、測試與驗證 4. 建立預測模型及分析	2-5 年	困難	新興職務需求	-
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/ 資訊技術細學類(06131) 軟體開發細學類(06132) 系統設計細學類(06133)	1. 專案管理 2. 風險控管 3. 跨部門溝通 4. 系統分析 5. AI 基礎理論	5 年以上	困難	新興職務需求	-

三、台灣資料服務產業人才關鍵職能與職能缺口分析

依據經濟部工業局《資料服務產業 2021-2023 專業人才需求推估調查》調查結果，資料服務產業因 AI 演算法、資料應用工具及物聯網、區塊鏈、5G 等數位科技創新趨勢影響，促進更為多元的分析應用加值服務蓬勃誕生，整體而言有逾半數的廠商認為 110 至 112 年產業營業額將持續成長，顯示產業發展具正向展望，帶動專業人才需求逐年增加。依推估結果，資料服務產業專業人才每年平均新增需求為 4,567~5,047 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 8.2%。

表 2-5 資料服務產業 2021-2023 新增專業人才需求推估

景氣情勢	110 年			111 年			112 年		
	新增需求		新增供給	新增需求		新增供給	新增需求		新增供給
	人數	占比 (%)		人數	占比 (%)		人數	占比 (%)	
樂觀	4,640	8.2	-	5,040	8.2	-	5,460	8.1	-
持平	4,420	8.2		4,800	8.2		5,200	8.1	
保守	4,200	8.2		4,560	8.2		4,940	8.1	

註：

1. 持平景氣情勢下之新增需求係依據人均產值計算；樂觀=持平推估人數*1.05；保守=持平推估人數*0.95。
2. 最後需求推估數字以四捨五入至十位數呈現。
3. 占比係指新增需求人數占總就業人數之比例。

資料來源：經濟部工業局（2020），「資料服務產業 2021-2023 專業人才需求推估調查」。

以下就資料服務產業專業人才之職能缺口、學歷要求、年資要求、招募難易度以及因應產業發展而可能消失/新增之職缺概述如下，並將詳細之各職務人才需求條件彙總如下表 2-6。

1. 欠缺之專業人才包括：資料科學家、應用領域專家、資料分析師、資料工程師、軟體工程師等 5 類人才，而人才欠缺原因主要在於畢業生供給數量不足以及新興職務需求等，其中應用領域專家、資料分析師及資料工程師亦面臨缺乏招募管道的困境。
2. 在學歷要求方面，各職務均需至少大專以上教育程度，其中資料科學家

及應用領域專家更需碩士以上學歷；在科系背景方面，多數職務需「資訊通訊科技」學門背景，包含「資訊技術」、「軟體開發」、「電算機應用」細學類，其中應用領域專家、資料工程師及軟體工程師更需額外具備「商業及管理」學門背景，資料科學家及資料分析師亦以具「數學」及「統計」能力者為佳。

3. 在工作年資要求方面，除軟體工程師無相關門檻外，其他職務均需一定工作經驗，其中資料工程師需至少2年以下，資料科學家及資料分析師要求2至5年，應用領域專家更要求需具5年以上年資。
4. 在招募難易度上，以資料科學家、應用領域專家及資料分析師3項職務較為困難，其餘職務招募難度尚屬普通；另所有職務招募對象皆以國內人才為主，尚無海外攬才需求。
5. 隨數位化、智慧化發展，未來可能消失的既有職類包含：
 - (1). 客戶服務人員：自動化FAQ、引導客戶使用線上工具，該項職務可被智能機器人取代。
 - (2). 操作技術人員：自動化可取代具有標準作業流程（SOP）的工作與人力。
 - (3). 行政總務人員：數位化、自動化將取代更多的人工。
6. 另一方面，因應數位化、智慧化發展而可能出現的新興職務及職能需求包括：
 - (1). IoT感測器專家：蒐集／整合／處理／解讀感測器回傳資料（Sensor Data）。
 - (2). 影像／影音／語音資料分析師：5G帶動更多即時的動態、串流資料之產生，需能從大量非結構資料當中，分析萃取資料意涵。
 - (3). 商業流程分析師：協助客戶導入AI於商業流程分析，達到自動化、智慧化的效果。
 - (4). 銷售經理：因應臺灣資料服務產業日趨成熟，除了需要更多的工程師，亦需要接近銷售端的職缺。

表 2-6 資料服務產業各職務人才需求條件

所欠缺之人才職業	人才需求條件				招募易	人才欠缺主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	基本學歷/ 學類(代碼)	能力需求	工作年資			
資料科學家	主導或帶領資料團隊依業務需求或商業命題建構分析模型並提出預測洞察供公司高層決策參考	碩士以上/ 資訊技術細學類(06131) 軟體開發細學類(06132) 數學細學類(05411) 統計細學類(05421)	1. 分析結果解讀 2. 熟悉各式分析工具 3. 趨勢預測	2-5年	困難	1.新興職務需求 2.在職人員技能或素質不符	-
應用領域專家	熟悉專業領域與大數據結合的需求串接，提供專業見解供資料科學團隊分析參考，扮演整合及發展數據應用決策橋樑	碩士以上/ 電算機應用細學類(06134) 企業管理細學類(04131)	1. 特定應用領域專業見解 2. 分析結果解讀 3. 資料應用策略之整合與發展	5年以上	困難	1.新興職務需求 2.應屆畢業生供給數量不足 3.缺乏招募管道	-
資料分析師	善用各類分析與視覺化工具(easy-to-use tools)，協助資料科學家進行各式分析工作	大專/ 數學細學類(05411) 統計細學類(05421)	1. 資料探勘 2. 熟悉各式分析工具與運用 3. 分析結果解讀	2-5年	困難	1.新興職務需求 2.在職人員技能或素質不符 3.應屆畢業生供給數量不足 4.缺乏招募管道	4
資料工程師	熟悉資料儲存環境系統結構，精通ETL，協助資料分析師蒐集、分類與處理資料	大專/ 資訊技術細學類(06131) 電機與電子工程細學類(07141) 其他商業及管理細學類(04199)	1. 資料取得處理與儲存 2. 程式撰寫 3. 資料探勘	2年以下	普通	1.新興職務需求 2.應屆畢業生供給數量不足 3.缺乏招募管道	-
軟體工程師	具備程式撰寫能力，可配合資料分析師與資料工程師開發所需之應用程式	大專/ 軟體開發細學類(06132) 其他商業及管理細學類(04199)	1. 程式撰寫 2. 開發資料應用程式與工具 3. 靈活運用應用程式開發工具	無經驗可	普通	1.應屆畢業生供給數量不足	-

第四節 小結

本章第一節描述人工智慧技術的演進發展，隨著關鍵技術「類神經網絡」、「機器學習」以及「自然語言處理」的突破，加上大數據分析、雲端運算、5G 高速網路的興起，形成 AI 技術與產業的蓬勃發展，許多應用更是逐漸融入我們的日常生活。目前美國、歐洲、日本及中國等國家，相繼推出人工智慧相關產業政策，期望藉此加速產業轉型升級，繼而達成振興經濟之目的。

同時，在 AI 產業市場方面，我們也看到不同的發展預測，目前營收占比最高的是 AI 軟體，但未來成長最快的將是 AI 服務方面，因此比起發展 AI 技術，我們更應該將目光聚焦在 AI 的相關應用方面。

本章第二節描述資料服務產業的技術發展趨勢，隨著大數據分析技術的不斷創新，資料的價值透過「資料價值成長鏈」會逐漸成長，形成資料經濟時代。而英國、美國、日本及台灣，也推出開放數據平台，並制定資料開放的相關規範。最後我們引用台經院的研究報告，發現台灣的資料市場產值已進入全球前 10 名，加上我國數位競爭力的提昇經濟，在新冠疫情重創全球經濟的時代，想必可以透過原有的 IT 技術強項，發展數位科技所帶來的便利性與安全性。

本章第三節描述人工智慧應用服務產業及資料服務產業的人才培育方向，並引用經濟部工業局專業人才需求推估調查，進行相關職位關鍵職能與職能缺口分析，提出 AI 及資料服務產業所需之關鍵職能、最迫切需要的職能缺口，並指出我國想要加速 AI 及資料服務產業發展，所不可欠缺的人才需求方向。

第三章 桃竹苗區產業趨勢及勞動市場人力供需分析

第一節 桃竹苗區產業發展概況

一、桃竹苗區公司登記家數、資本額與行業別

公司為有效運用資金與勞力從事生產經濟物品的各種行業基本單位，因此透過觀察該桃竹苗區之公司登記家數與資本額規模大小，並與台灣地區之相互比較，可概略得知桃竹苗區相較於台灣地區之相對比重。

1. 公司登記家數

根據經濟部商業司截至 110 年 2 月底公司登記資料查詢顯示，桃竹苗地區（包括：桃園市、新竹市、新竹縣以及苗栗縣）公司登記合計 98,010 家，占台灣地區公司登記的 13.58%。其中，桃園市為 63,791 家，分別占台灣地區的 8.84%、占桃竹苗地區的 65.09%；新竹市為 12,559 家，分別占台灣地區的 1.74%、占桃竹苗地區的 12.81%；新竹縣為 13,894 家，分別占台灣地區的 1.93%、占桃竹苗地區的 14.18%；苗栗縣為 7,766 家，分別占台灣地區的 1.08%、占桃竹苗地區的 7.92%。可以發現在桃竹苗地區，公司登記家數以桃園市為最多、新竹市與新竹縣次之且差異不大，而苗栗縣最少。

2. 公司資本額

再以公司資本額來看，桃竹苗地區公司資本額合計 3,480,649 百萬，占台灣地區公司整體資本額的 13.60%。其中，桃園市公司合計資本額為 1,615,005 百萬，分別占台灣地區整體資本額的 6.31%、占桃竹苗地區整體資本額的 46.40%；新竹市公司合計資本額為 1,017,438 百萬，分別占台灣地區整體資本額的 3.98%、占桃竹苗地區整體資本額的 29.23%；新竹縣公司合計資本額為 566,122 百萬，分別占台灣地區整體資本額的 2.17%、占桃竹苗地區整體資本額的 15.98%；苗栗縣公司合計資本額為 292,084 百萬，分別占台灣地區整體資本額的 1.14%、占桃竹苗地區整體資本額的 8.39%。可以發現桃竹苗地區公司資本額，仍然以桃園市為最多，新竹市公司家數與新竹縣差異不大，但資本額卻多了將近一倍，可

見新竹市公司規模較新竹縣大很多，反應了新竹科學園區高科技公司資本額較大的情形。而苗栗縣仍然是最少的，且符合公司家數的現況。

表 3-1 桃竹苗區公司登記家數與資本額

	家數	百分比 (台灣區)	百分比 (桃竹苗區)	資本額 (新台幣百萬)	百分比 (台灣區)	百分比 (桃竹苗區)
桃園市	63,791	8.84%	65.09%	1,615,005	6.31%	46.40%
新竹縣	13,894	1.93%	14.18%	556,122	2.17%	15.98%
苗栗縣	7,766	1.08%	7.92%	292,084	1.14%	8.39%
新竹市	12,559	1.74%	12.81%	1,017,438	3.98%	29.23%
桃竹苗地區	98,010	13.58%	100.00%	3,480,649	13.60%	100.00%
台灣地區	721,678	100.00%	-	25,588,659	100.00%	-
總計	723,252	-	-	25,613,997	-	-

3. 公司行業別

以行業別觀察，台灣地區公司登記家數最多者為「製造業」，占總計的 27.15%、「營建工程業」次之，占總計的 15.36%、「批發及零售業」再次之，占總計的 14.04%。另外以台灣地區公司資本額來看，資本額最多者為「金融及保險業」，占總資本額的 32.54%、「製造業」次之，占總資本額的 31.42%、「不動產業」再次之，占總資本額的 5.40%。綜上所述可觀察到，台灣地區公司家數以製造業最多，但資本額最大的卻是金融及保險業，可以簡單地理解為金融業普遍多為體量較大的公司，主要從事存放款業務，故登記公司家數的占比遠低於資本額的占比。此外我們也可以觀察到台灣地區以製造業、金融及保險業、營建工程業(含不動產業)以及批發及零售業等行業別為主，體現出台灣為高科技製造業王國的事實。

4. 登記家數與行業別差異分析

再以行業別觀察桃竹苗地區的公司登記家數，先看桃竹苗地區合計的部份，

以製造業為最多，占桃竹苗地區的 30.36%、營建工程業次之，占桃竹苗地區的 18.07%、專業、科學及技術服務業再次之，占桃竹苗地區的 11.85%；在桃園市的公司家數中，則以製造業為最多，占桃園市的 31.76%、營建工程業次之，占桃園市的 18.00%、批發及零售業再次之，占桃園市的 11.70%；在新竹市的公司家數中，同樣以製造業為最多，占新竹市的 25.54%、營建工程業次之，占新竹市的 17.52%、專業、科學及技術服務業再次之，占新竹市的 14.83%；在新竹縣的公司家數中，同樣以製造業為最多，占新竹縣的 28.58%、營建工程業次之，占新竹縣的 18.38%、專業、科學及技術服務業再次之，占新竹縣的 14.40%；在苗栗縣的公司家數中，也是以製造業為最多，占苗栗縣的 29.80%、營建工程業次之，占苗栗縣的 18.98%、專業、科學及技術服務業再次之，占苗栗縣的 10.16%。可以發現，桃竹苗地區無論是整體或是個別縣市，都以製造業、營建工程業以及專業、科學及技術服務業等行業為最多(只有桃園市的批發及零售業稍多於專業、科學及技術服務業)，整個桃竹苗區呈現相當一致的行業類別分佈。

5.資本額與行業別差異分析

接著以行業別觀察桃竹苗地區登記公司的資本額，先看桃竹苗地區合計部份，以製造業為最多，占桃竹苗地區的 61.52%、專業、科學及技術服務業次之，占桃竹苗地區的 8.66%、運輸及倉儲業再次之，占桃竹苗地區的 5.67%。而在桃園市登記公司的資本額，同樣以製造業為最多，占桃園市的 50.13%、運輸及倉儲業次之，占桃園市的 10.83%、專業、科學及技術服務業再次之，占桃園市的 6.91%；新竹市登記公司的資本額，也是以製造業為最多，占新竹市的 79.29%、專業、科學及技術服務業次之，占新竹市的 7.51%、金融及保險業再次之，占新竹市的 4.69%；新竹縣登記公司的資本額，也是以製造業為最多，占新竹縣的 57.54%、專業、科學及技術服務業次之，占新竹縣的 17.09%、金融及保險業再次之，占新竹縣的 5.39%；苗栗縣登記公司的資本額，同樣以製造業為最多，占苗栗縣的 70.14%、專業、科學及技術服務業次之，占苗栗縣的 6.33%、不動產業再次之，占苗栗縣的 6.12%。綜合上述可知，以桃竹苗地區登記公司資本額的

行業別來看，其實相當一致，最多的分別為製造業、專業、科學及技術服務業、金融及保險業，但桃園市及苗栗縣有其當地資本額較多的行業，像桃園市為運輸及倉儲業、苗栗縣則為不動產業。

表 3-2 桃竹苗區公司行業別、登記家數與資本額差異分析

行業別	台灣地區				桃竹苗地區				桃園市				新竹市				新竹縣				苗栗縣			
	家數	百分比	資本額	百分比	家數	百分比	資本額	百分比	家數	百分比	資本額	百分比	家數	百分比	資本額	百分比	家數	百分比	資本額	百分比	家數	百分比	資本額	百分比
農、林、漁、牧業	17,014	2.36%	628,817	2.46%	1,949	1.99%	106,921	3.07%	1,160	1.82%	91,924	5.69%	172	1.37%	2,646	0.26%	315	2.27%	8,532	1.53%	302	3.89%	3,819	1.31%
礦業及土石採取業	4,098	0.57%	292,238	1.14%	584	0.60%	9,153	0.26%	303	0.47%	5,499	0.34%	61	0.49%	776	0.08%	99	0.71%	1,215	0.22%	121	1.56%	1,663	0.57%
製造業	195,900	27.15%	8,039,295	31.42%	29,753	30.36%	2,141,182	61.52%	20,261	31.76%	809,559	50.13%	3,207	25.54%	806,769	79.29%	3,971	28.58%	319,996	57.54%	2,314	29.80%	204,858	70.14%
電力及燃氣供應業	5,790	0.80%	1,030,048	4.03%	914	0.93%	84,421	2.43%	483	0.76%	57,366	3.55%	111	0.88%	1,823	0.18%	206	1.48%	23,349	4.20%	114	1.47%	1,884	0.64%
用水供應及污染整治業	3,604	0.50%	193,356	0.76%	642	0.66%	6,923	0.20%	475	0.74%	5,898	0.37%	45	0.36%	332	0.03%	68	0.49%	479	0.09%	54	0.70%	214	0.07%
營建工程業	110,872	15.36%	1,283,949	5.02%	17,708	18.07%	160,846	4.62%	11,480	18.00%	104,895	6.50%	2,200	17.52%	22,768	2.24%	2,554	18.38%	23,814	4.28%	1,474	18.98%	9,369	3.21%
批發及零售業	101,328	14.04%	1,022,678	4.00%	10,522	10.74%	87,580	2.52%	7,464	11.70%	49,062	3.04%	1,162	9.25%	12,338	1.21%	1,112	8.00%	12,731	2.29%	784	10.10%	13,450	4.60%
運輸及倉儲業	16,098	2.23%	949,380	3.71%	1,840	1.88%	197,230	5.67%	1,372	2.15%	174,904	10.83%	174	1.39%	10,959	1.08%	161	1.16%	8,818	1.59%	133	1.71%	2,550	0.87%
住宿及餐飲業	7,201	1.00%	65,191	0.25%	768	0.78%	4,609	0.13%	437	0.69%	2,496	0.15%	133	1.06%	978	0.10%	133	0.96%	533	0.10%	65	0.84%	603	0.21%
出版、影音製作、傳播及資訊服務業	25,918	3.59%	525,748	2.05%	2,575	2.63%	28,458	0.82%	1,589	2.49%	13,833	0.86%	451	3.59%	6,829	0.67%	387	2.79%	5,950	1.07%	148	1.91%	1,846	0.63%
金融及保險業	50,381	6.98%	8,327,377	32.54%	5,686	5.80%	169,341	4.87%	3,316	5.20%	83,728	5.18%	1,087	8.66%	47,672	4.69%	1,030	7.41%	29,986	5.39%	253	3.26%	7,956	2.72%
不動產業	36,210	5.02%	1,383,066	5.40%	5,549	5.66%	121,080	3.48%	3,282	5.14%	67,668	4.19%	852	6.78%	18,811	1.85%	860	6.19%	16,718	3.01%	555	7.15%	17,882	6.12%
專業、科學及技術服務業	87,206	12.08%	1,084,663	4.24%	11,616	11.85%	301,547	8.66%	6,963	10.92%	111,612	6.91%	1,863	14.83%	76,406	7.51%	2,001	14.40%	95,045	17.09%	789	10.16%	18,484	6.33%
支援服務業	21,102	2.92%	346,240	1.35%	3,111	3.17%	23,265	0.67%	2,056	3.22%	14,597	0.90%	369	2.94%	2,757	0.27%	383	2.76%	3,013	0.54%	303	3.90%	2,898	0.99%
公共行政及國防；強制性社會安全	72	0.01%	136	0.00%	17	0.02%	28	0.00%	14	0.02%	26	0.00%	2	0.02%	2	0.00%	1	0.01%	1	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
教育業	447	0.06%	3,056	0.01%	57	0.06%	115	0.00%	38	0.06%	66	0.00%	10	0.08%	43	0.00%	5	0.04%	3	0.00%	4	0.05%	4	0.00%
醫療保健及社會工作服務業	55	0.01%	260	0.00%	8	0.01%	37	0.00%	4	0.01%	27	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	2	0.01%	3	0.00%	2	0.03%	7	0.00%
藝術、娛樂及休閒服務業	2,904	0.40%	73,219	0.29%	402	0.41%	6,350	0.18%	256	0.40%	2,546	0.16%	48	0.38%	263	0.03%	68	0.49%	951	0.17%	30	0.39%	2,591	0.89%
其他服務業	13,461	1.87%	136,060	0.53%	1,711	1.75%	8,518	0.24%	1,070	1.68%	4,402	0.27%	266	2.12%	1,982	0.19%	269	1.94%	1,654	0.30%	106	1.36%	480	0.16%
未分類	22,017	3.05%	203,881	0.80%	2,598	2.65%	23,044	0.66%	1,768	2.77%	14,898	0.92%	346	2.75%	3,285	0.32%	269	1.94%	3,334	0.60%	215	2.77%	1,527	0.52%
總計	721,678	100%	25,588,659	100%	98,010	100%	3,480,648	100%	63,791	100%	1,615,005	100%	12,559	100%	1,017,438	100%	13,894	100%	556,122	100.00%	7,766	100%	292,084	100%

二、桃竹苗各區產業發展現況

根據桃竹苗各區產業發展概況調查，以瞭解桃竹苗產業結構狀況，作為桃竹苗區勞動市場人力供需分析之重要參考。

1. 桃園市

桃園市為全國工業大縣，由於鄰近台北都會區，近年來發展迅速，吸引大量外地人口移入，截至 2020 年 11 月，桃園市人口數已達 224 萬人。另外因工業發達為台灣引進最多外籍移工的城市，目前共有 32 個工業區，每年創造約 2.6 兆新台幣產值。在早期的工業發展過程中，桃園以製造、代工、降低成本的發展策略，在電子、工具機、紡織等領域建立深厚基礎，接著深耕汽車零件、資通訊、物流、電動車、雲端等領域，目前結合航空城計畫、桃園既有的產業資源及優勢，以低污染、低耗能、低用水及高附加價值（三低一高）的產業型態為主要發展軸心。

桃園市位於台灣西北部，與新北市、新竹縣、宜蘭縣相鄰。桃園市內主要之核心區為桃園區以及中壢區，而兩區各有其衛星都市組成不同生活圈，一般概分為北桃園和南桃園。由於毗鄰台北都會區，桃園市近年來發展迅速，吸引大量外縣市人口移入形成桃園中壢都會區，而桃園因為工業發達，是為台灣引入外籍勞工人數最多的縣市。由於陸海空的地利優勢，桃園長期以來為廠商設廠首選地區，商仲統計，全台新設工廠有 15% 選擇落腳桃園，除了製造業，物流業也激起工業土地另一波需求，如大陸淘寶光棍節，台灣下單量榮登海外市場前幾名，電子商務蓬勃發展帶來的物流商機與現代化倉儲需求；另如富邦、國泰人壽也投入大量資金購置工業用地，進一步炒熱市場需求，桃園地區工業化之發展勢必跟著水漲船高。

桃園市內現仍以二級產業為主，主要有基礎工業、傳統工業、高科技及光電產業，如：筆記型電腦、半導體、汽車零組件及染整業和通訊業等，工業在桃園市的經濟發展中占有重要地位，臺灣五百大製造業有超過三分之一在桃園

各區設廠，工業產值則居全台之冠。

根據 105 年桃園市普查提要分析報告指出，工業及服務業場所單位數逾 11 萬家，5 年間增加 14.57% 服務業部門占 7 成 5、工業及服務業從業員工逾 93 萬人，工業部門貢獻 5 成 5 之就業機會，生產總額近 3 兆 6 千億元，而工業部門占逾 7 成；電子零組件製造業、航空運輸業與電腦、電子產品及光學製品製造業為桃園市前 3 大產業；在就業人口方面，根據行政院主計總處 107 年人力資源調查結果顯示，勞動人口 1,067,000 人，就業人口 1,026,000 人，勞動參與率 57.5%，失業率 3.9%，一級產業就業比率為 1%，次級為 45%，三級為 54%。

2. 新竹市

另外，新竹地區產業的發展，以工業生產為主，服務業的發展為輔，農林漁畜業所占的從業人口和產值比例已經很小。在縣內各鄉鎮的產業發展情形皆不太一樣，工業生產的產業區位分為兩種，工業化地區以及傳統工業及工礦區，在工業化地區以竹北、湖口、新豐和部分的新埔，由紡織業、化學製品等相關工業轉型至電子電機產業；而傳統工業和工礦區則以竹東、芎林和橫山為主。由於桃竹苗因地緣文化結為一體，新竹地區又因科學園區的發展，已躍居區域的產業龍頭。主園區座落新竹縣寶山鄉與新竹市東區交界地帶，總面積約 653 公頃，從業人員 15 萬人，為台灣第一個科學園區，主要為積體電路、電腦及周邊設備、通訊、光電、精密機械和生物技術等產業發展主軸，近幾年來竹科產值均達新台幣 1 兆元以上，入區核准廠商家數已逾 520 家以上。

新竹市是位於台灣北部的一個省轄市，也是新竹次都會區的核心都市，是當地的行政中心和地方生活圈中心城市，而在新竹科學工業園區設立之後成為台灣的高科技重鎮，有「台灣矽谷」之稱。

經濟產業主要以高科技產業聞名，設有工研院、新竹科學園區、食品研究院等科技研發園區；相較於服務轄區內其他地區，新竹市雖然占地範圍小，但由於高科技園區座落於此，而以園區內的需求為核心所衍伸的各式衛星產業眾多，因此新竹市內營利事業家數亦不亞於新竹縣。

轄區內的新竹科學園區為北部科技重鎮，以高科技產業為發展重心，園區內設置之產業包含積體電路、電腦及周邊、通訊、光電、精密機械及生物科技等類別，且近幾年來外貿出超已占全國出超的3成多，亦顯見其對我國GDP的貢獻。此外，新竹科學園區不僅帶動週邊區域中、下游衛星產業，也促進服務業的發展包括營造業、商業、運輸、倉儲及通信業、金融、保險、不動產、科學及技術服務業等都快速成長。根據105年新竹市普查提要分析報告指出，工業及服務業場所單位數逾2萬6千家，5年間增加8.96%。工業及服務業從業員工逾25萬人，工業部門貢獻5成7之就業機會，生產總額近1兆5千億元，而工業部門占逾8成6，電子零組件製造業、電腦、電子產品及光學製品製造業與批發業，為新竹市前3大產業；在就業人口方面，根據行政院主計總處107年人力資源調查結果顯示，勞動人口21萬4千人，就業人口20萬6千人，勞動參與率58.8%，失業率3.7%，一級產業就業比率為0.05%，次級產業為44.7%，三級產業為54.8%。

3.新竹縣

新竹縣早期以務農為主，但自1970年代工研院的設置起，直至1990年代，新竹工業區自傳統產業聚落轉型為新興高科技產業聚落，使新竹躍升成為北台灣的高科技重鎮。

轄區內除有新竹工業區、新竹生物醫學園區、新竹科學工業園區及其衛星產業或關係企業進駐外，並持續推展在地文化與觀光旅遊，帶動新竹縣工業及服務業持續成長。根據105年新竹縣普查提要分析報告指出，工業及服務業場所單位數逾2萬7千家，5年間增加18.20%，工業及服務業從業員工逾25萬人，工業部門貢獻6成1之就業機會，生產總額近1兆599億元，工業部門占近8成3，而電子零組件製造業、電腦、電子產品及光學製品製造業與機械設備製造業，為新竹縣前三大產業；在就業人口方面，根據行政院主計總處107年人力資源調查結果顯示，勞動人口27萬7千人，就業人口26萬7千人，勞動參與率60%，失業率3.7%，一級產業就業比率為2.6%，次級產業51.3%，三級產業

為 46.1%。

4. 苗栗縣

苗栗縣產業以製造業所占人口比重最大，次為服務業，另外農林漁畜業人口有明顯下降現象，而相對於農林漁畜業，製造業人口逐年提高，可見就業人口逐漸投入製造業的行業，此亦可說明製造業於全國的經濟產業地位提高。至於服務業的成長已經逐漸與製造業相當。故整體而言，產業人口結構以製造業及服務業為主，而結構重心已由農林漁畜業轉為製造業與服務業。

苗栗縣經濟活動以往以農牧為主，近年來工商業發展迅速，產業結構已有變動。為協助傳統農牧業生產及營運技術升級，在公館鄉設有「行政院農業委員會苗栗區農業改良場」，在竹南鎮設有台灣動物科技研究所。

苗栗縣傳統製造業以陶瓷業、手工業為主。其中陶瓷業曾經風光一時，產品銷售到世界各地，然近年因產業外移，因此產業亦逐漸式微。而苗栗內具有多個科技園區及工業區，有銅鑼工業區、竹南廣源科技園區、新竹科學工業園區竹南基地，銅鑼中興工業區，竹南工業區、頭份工業區等，而位於竹南鎮的國家衛生研究院，是為醫療與衛生研究機構，係屬新竹科學園區的一部分，主要研究醫學、藥物、衛生或其他生命科學領域及相關的技術，因此對於未來苗栗縣建立新興生醫技術相關產業，將大有助益。

根據 105 年苗栗縣普查提要分析報告指出，工業及服務業場所單位數逾 2 萬 4 千家，5 年間增加 5.69%，工業及服務業從業員工逾 15 萬人，工業部門貢獻 5 成 7 之就業機會，生產總額近 5,710 億元，工業部門占近 8 成 2，而電子零組件製造業、化學材料製造業與汽車及其零件製造業，為苗栗縣前 3 大產業；在就業人口方面，根據行政院主計總處 107 年人力資源調查結果顯示，勞動人口 27 萬 7 千人，就業人口 26 萬 7 千人，勞動參與率 58.5%，失業率 3.8%，一級產業就業比率為 5.2%，次級產業為 48.7%，三級產業為 46.1%。

第二節 桃竹苗區人工智慧及資料服務產業發展概況趨勢

一、桃竹苗區高科技產業

台灣是一個四面環海的小島國，天然資源有限，因此在許多產業的發展上多有限制。四十年前，一群對台灣科技產業發展有理想和遠見的學者，在多方的努力與政府的支持下，建立了新竹科學工業園區，作為我國高科技產業發展中心。竹科的建立，吸引了許多海外科技菁英歸國服務，根據統計在 1985 年前，竹科公司有四成為海外學人所創立。例如以影像掃描器起家的全友電腦，以發展微波及衛星通訊的台揚科技等，而此時台灣的護國神山「台積電」，也以「專業晶圓代工」的創新商業模式於 1987 年建立，為台灣半導體產業奠定了基礎。另外，臺灣積體電路製造的開創先鋒-聯華電子，也在 1980 年從工研院獨立出來，將技術商業化。台灣資訊產品的指標-宏碁電腦業，也在此時於竹科設廠。這些先驅者發揮了群聚效應，後續吸引更多相關的科技業者進駐園區，形成完整的產業供應鏈，而這些 ICT 和半導體產業不但為台灣創造了經濟奇蹟，也是台灣今日能走向 AI 產業非常重要的基礎。

從新竹往北，桃園原本就有很好的工業發展基礎，近幾年為推動產業智慧轉型再升級，桃園積極推動具有前瞻性、未來性的經濟建設計畫，包括「前瞻基礎建設計畫」、「亞洲·矽谷計畫」以及「桃園航空城」，積極發展智慧應用，帶動桃園多元產業投資與智慧城市發展。在亞洲矽谷計劃中，桃園為配合中央成立「亞洲·矽谷-桃園市政府計畫專案辦公室」，推動「以創新創業驅動經濟成長，以物聯網產業促進產業轉型升級」為主軸目標，並成立「亞洲·矽谷創新研發中心」，整合國內外 5G 及物聯網創新能量，打造桃園版的軟體園區。此研發中心鄰近機場捷運 A19 站，對內整合國內物聯網創新能量，對外有利於推動招商，吸引 5G、物聯網、大數據、雲端及區塊鏈等高科技產業進駐。另外「桃園航空城」是台灣有史以來規模最大的開發計畫，以桃園國際機場為核心，透過第三航廈及第三跑道興建，提升機場運能，並優先引進三低一高（低污染、

低耗能、低用水及高附加價值) 核心產業，以智慧機場、智慧城市與智慧產業作為 3 大發展目標，優先引入六大核心產業 包括 1.雲端運算產業；2.智慧車輛產業；3.國際物流配銷相關產業；4.生物科技產業；5.航空輔助產業以及 6.綠能產業等。

從新竹南下，目前苗栗的工業以製造業為主，大多分佈在頭份、竹南、苗栗、銅鑼、西湖及三義等地區，生產業別以粉末冶金、汽車、石化、紡織、光電為最多，比較大型的傳統製造業者包括裕隆汽車、東和鋼鐵、長春石化、年興紡織...等；科技產業方面以晶圓、車用電子、光電、太陽能等產業為主，如台積電、力晶積成電子、群創光電、京元電子...等。另外，竹南科學園區在光電、太陽能以及 LED 相關上下游廠商進駐基礎下，國家衛生研究院的成立帶動了多家生技以及醫藥等醫材廠商進駐。

二、桃竹苗區的人工智慧產業應用案例

桃竹苗本身就有很好的人工智慧產業發展基礎。以桃園而言，擁有 ICT 產業聚落核心，電子零組件、人工智慧晶片、電腦及物聯網產業鏈發展成熟且聚落完整；各知名企業深耕網路整合、運算儲存、資安認證、管理方案等核心雲端服務，是 AI 技術應用最佳示範場域，例如台達電就是一個例子。

1. 台達電子工業

目前台灣產業導入人工智慧的廠商不斷地增加當中，例如台達電就是一個例子。台達電全球共有 20 個生產基地，目前以台達電桃園廠為示範場域，與遠傳電信、微軟、參數科技跨界聯盟花費半年建置，導入 5G 企業專網的智慧工廠生產線。該產線主要生產工業用向量控制變頻器，工廠導入遠傳 3.5GHz 頻段的 5G 企業專網，使用企業專用的基地台，並使用微軟、參數科技的雲端服務、軟體技術，導入混合實境 (Mixed Reality, MR)、擴增實境 (Augmented Reality, AR) 科技應用。

AGV (Automated Guided Vehicle) 無人搬運車在廠區移動，執行產線間的物

料搬運；導入 MR、AR 技術，應用在倉儲備料、產線組裝與產線稽查，MR 不只做到遠端除錯、還能防呆，進一步辨識操作員手勢；廠內還有台達電自製的自動插件機（Rapid Transformable Machine，RTM），取代過往人工插件，能夠自動判斷產品組裝所需的物料、零件，透過結合 5G 低延遲，提升產線運轉效率。上線 3 個月以來，達到單位面積產值提升 75%、人均產值提升 69% 的效果。

台達電的智慧工廠利用了 5G 通訊網路，讓生產設備在無線通訊模式下處於隨時移動狀態，資料傳輸與場域空間規劃變得具有高度的機動性。智慧產線中的 AloT 應用，則是運用微軟 Azure 雲端服務與參數科技的 Vuforia AR 搭配微軟 HoloLens 打造，提供遠端即時調整製程的參考，有助於提高檢測精準度，讓產品良率與產能有效提升。台達電目前 50% 已導入智慧工廠，目標 5 年時間將完成全部導入。

目前桃園在雲端服務部分，也有不錯的範例。在雲端架構的支持與感測器、即時運算等物聯網輔助下，將數據轉換為智慧市政管理，例如以「人潮警示燈號」推動智慧化人流管制系統；同時與思科聯手打造全台首座 5G 智慧互動球場；將水資源、防災水情及建築物感測資料結合 IoT，並獲「2019 雲端物聯網創新獎」之優良應用獎；預計打造超過 1,800 盞的 LED 智慧路燈；積極整合多元支付的桃園市民卡智慧生活體驗計畫。

表 3-3 雲端服務產業鏈

產業	產品類別	產業主要廠商
上游	運算晶片	台灣積體電路製造
	記憶體	台灣美光晶圓科技
	AI 人工智慧實驗室	廣達電腦
	被動元件	華新科技
	物聯網無線通訊	群登科技
	多層壓合板	台光電子

表 3-3 雲端服務產業鏈

產業	產品類別	產業主要廠商
中游	伺服器與工業電腦	美超微電腦、英業達、研華科技、鴻佰科技
	伺服器零組件	良維科技
	數據機	亞旭電腦
	資料交換機	神準科技
	儲存平台	營邦企業
	無線電發射機	智頻科技
	通訊網路	中華電信、遠傳電信、台灣大哥大
	通訊設備	和碩聯合科技
下游	雲端架構服務	宏碁、億鴻系統科技
	物聯網平台	神達投資控股、台達電子
	雲端資訊系統整合	棋苓
	雲端系統解決方案	台灣思科系統、神通資訊科技、台灣微軟

桃園有良好的汽車製造工業與零件業，再與 ICT 產業結合，非常適合發展智慧車輛產業，因此也被政府選為自駕車的技術發展研發中心-虎頭山創新園區。例如桃園青埔自駕巴士以短中長三期目標逐步推動，目前已完成桃園機場捷運青埔機廠半封閉場地測試的短期目標，現正進行機場捷運 A17 領航站社區聯外開放場域測試的中期計畫，未來將串接 A17 領航站、A18 高鐵桃園站、A19 桃園體育園區站，以達成青埔特區自動駕駛捷運系統（Autonomous Rapid Transit, ART）的長期目標。

表 3-4 智慧車輛產業鏈

產業	產品類別	產業主要廠商
上游	金屬零件	六和機械
	電動巴士底盤	創奕能源科技
	晶片封測	台灣積體電路製造、日月光半導體製造、 穩懋半導體
	二極體整流器	朋程科技
	車用被動元件	禾伸堂企業、華新科技、台灣晶技
	通訊元件	台灣嘉碩科技
	電控/電池	有量科技、台達電子、迪吉亞節能科技、 飛宏科技
	電路板	南亞電路板、敬鵬工業、健鼎科技、瀚宇博德、 金像電子、定穎電子
中游	車用中控系統	同致電子
	組裝	中華汽車工業、國瑞汽車、福特六和汽車、華 德動能科技、鑫威汽車工業、裕隆汽車
	連接器	萬泰科技
	GPS	台灣國際航電、鼎天國際
	觸控面板	富元精密科技
	車身控制模組	永彰機電
下游	智慧自駕車	力歐新能源、台灣智慧駕駛、勤崑國際、 台塑汽車貨運
	駕駛輔助系統	神達數位
	車載多媒體影音	憶聲電子
	車用通訊裝置	佳世達科技
	電力轉換測試	致茂電子
	後台運算中心伺服器	英業達、廣達電子、美超微電腦
	5G 電信支援	中華電信、遠傳電信、台灣大哥大

新竹由於早期有積體電路、光電等高科技的產業聚落，因此許多廠商很早就開始布局進行數位轉型。從 IT 到 AI，最佳的典範莫過於台灣的半導體先驅-台積電。台積電從 1996 年便開始從資訊系統的升級來改善工廠的管理。從全方位訂單管理系統（Total Order Management System, TOM）上線，藉以提高客戶預訂流程的效率，縮短交期並提升服務品質，到推出 TSMC On-Line 網站，讓全球客戶可以透過網路下單，即時查詢晶片生產進度和出貨狀況，並且客戶能夠互動式查詢晶圓製造相關資訊。到了 2000 年，台積電進行智慧製造第一階段，從半自動邁向生產自動化。首推 e-foundry 服務理念，設計合作可提供客戶在每一設計階段完整準確及時的設計資訊；工程合作可提供客戶晶片良率測試及可靠度相關的工程資訊；後勤合作可每天提供三次客戶晶片在工廠封裝測試及運送的後勤資訊。2011 年率先進入智慧化生產流程，將人工智慧導入晶圓製造。

到了 2012 年，台積電的智慧製造邁入第二階段，發展整合平臺和導入大數據分析。利用巨量資料的智慧化調機、大量工程資料探勘以及設備腔體匹配系統進行分析，進一步應用於機台、製程與良率的管控。以及巨量工程資料協助決策分析的「智動化」系統（Intelligent Automation System），可維持機台高效且穩定的運轉，並且也開始使用智慧化行動裝置

在 2016 年，台積電智慧製造邁入第三階段，引進各種新數位科技，結合機器學習和 AI 全面驅動數位轉型。持續使用機器學習來優化工程效能，讓智動化營運系統達到「自我診斷和自我反應」。提出「精實與智慧生產」，把工廠的生產模式，從「自動化」革新為「智能化」，建立了大數據、機器學習和 AI 架構，來尋找影響產品品質優劣的關鍵因素。同時，台積電提出「敏捷與智慧生產」，引進 IoT、智慧化行動裝置，並引進移動式機器人，來提高工廠生產效率。另外「超級製造平台」（SMP），進一步將自動化生產製造系統結合機器學習技術，廣泛地應用在排程與派工、人員生產力、機台生產力、製程與機台控制、品質防禦以及機器人控制等方面，從而有效提升生產效率、彈性和品質，同時最大化成本效益，並加速全面創新。在 2000 年，積極展開 5G 企業內網規畫與佈建，

計畫未來幾年，持續推動 AI、大數據及尖端數位科技來打造智慧製造（如智能調機及機台邊緣運算）、數位供應鏈管理、高效能混合雲端運算及服務（將適合業務上雲，如雲端 CRM 和雲端 HCM）、工作場所現代化（如內部行動 App、RPA、智能會議室等）、團隊協作（如 AR/MR 遠端協作、使用者為中心的團隊協作合作平臺）。整合 DevOps 流程和工具，採用微服務架構來設計軟體系統，要結合行動應用、MR、IoT、大數據和 AI 來發展下一代 AI 工廠。

除了台積電，有許多製造廠也努力的為進入工業 4.0 來做準備。例如矽品精密。

2. 矽品精密

矽品精密工業主要提供各項積體電路封裝及測試之服務，由於半導體製程具有極嚴苛的品質要求，因此在 218 年矽品便與輝達（NVIDIA）合作，啟動自動瑕疵分類（Automatic Defect Classification，ADC）計畫，將人工智慧落實於晶圓瑕疵檢測，透過全自動化縮減人力成本，大幅提高檢測效率。晶圓凸塊是一種封裝技術，在封裝製程中，每個製程的完善與否都會影響最終產品的品質。因此在許多高科技產業中，會利用自動光學檢測（AOI）來進行品質檢測，但傳統的 AOI 設備需要藉由人力進行二次複檢，費時費力，因此矽品透過 ADC 計畫，導入 DGX-2 系統作為前期 AI 模型訓練伺服器，並架設 8 張工業等級的 Tesla T4 GPU 作為推論伺服器，進行影像辨識訓練與運算，大幅提高檢測判讀效率，在持續的開發 AI 環境下，目前已提高現有 80% 的 AI 準確率。

另外，矽品也與工研院合作，進行無塵室進出管控與半導體自動光學檢測（AOI）檢測參數調整最佳化。團隊開發「關鍵特徵空間影像導引」技術，監控影片中穿越電子圍籬的物件，以 AI 分析與配對移動物件的行為軌跡。透過事先投入符合規範的動作來訓練 AI 模型，讓攝影機便可動態監控揪出違規行為。透過這個系統，不但可以降低警勤人員的負荷，最重要的能夠達到 100% 全檢，提高廠區的安全係數。此項技術不僅可以運用在無塵室出入監控，亦可充分利用在如作業 SOP 遵從性確認、停車場安全監控、具有危險性作業的安全規範檢測

等場域。另外針對 AOI 檢測流程的光源設定，因為會影響系統判斷，因此團隊研發「參數最佳化」技術，將過去工程師的調機經驗化為大數據，藉 AI 訓練出最佳參數組合，讓系統在最短時間找到最佳調光參數，減少人眼反覆判斷調光耗時耗力的困難，讓參數設定更加精準。

人工智慧不僅是在技術上廣泛的被應用在各產業中，目前台灣廠商更積極的要打入 AI 產業供應鏈。AI 晶片運算能力是發展所有智慧系統的核心，以新竹為基地，串聯產學研成立「台灣人工智慧晶片聯盟」，從系統應用角度發展智慧裝置端 AI 晶片，連接 AIoT 生態系，目標促進台灣成為全球 AI 創新研發基地與 AI 智慧系統輸出國，協助晶片設計業者掌握 AI 晶片彈性多工的自主設計能力，同時因應製造及封測業者對於少量多樣、快速產製的技術缺口，打造具備多工、彈性、低耗電之新興 AI 晶片架構，確保台灣 AI 晶片位居全球前三名的領先地位。除此之外，透過聯盟結合國內主要的半導體設計、製造、封測、軟體及 ICT 系統業者，進行上下游產業鏈的「垂直」結合，更與國際雲端大廠、電子設計自動化軟體等大廠及與潛力新創，形成「跨域」連結，全力研發 AI 晶片與智慧系統應用技術，讓台灣產業可以在下一波智慧革命中掌握優勢，同時也為民眾打造 AI 無所不在便利的智能環境。

目前聯盟成員包括了 IC 設計的聯發科、聯詠，半導體的聯電、力晶，封測的日月光、矽品，軟體業的新思科、艾陽科技，整合系統及應用裝置的鴻海、廣達等，以及學研界的工研院、清交等組成。聯盟分成四個主要關鍵技術，涵蓋 AI on Chip 技術之完整佈局。包括有 AI 系統應用、異質 AI 晶片整合、新興運算架構 AI 晶片以及 AI 系統軟體。每個關鍵技術都有不同的目標，以新興運算架構 AI 晶片為例，初期以 Flash memory 進行 CIM 架構設計，20 TOPs/W 為第一個挑戰目標。而異質 AI 晶片整合則是希望發展異質整合技術，降低 NRE 費用至先進製程量產線的 10%，建立異質整合數位介面標準，協助產業加速產品設計與開發，串接美國 CHIPS 聯盟，協助國內 IC 設計、封裝業者接軌國際。

AI 產業所需連結的技術與產品多而複雜，如果讓廠商單打獨鬥，勢必會經歷較久的過渡期，失敗機率大，因此聯盟希望能透過相關業者的合作，將台灣的 AI 產品打入國際市場。而位在新竹隔壁的苗栗，雖然沒有明顯的 AI 發展聚落，但透過聯盟，可以打破地域的侷限，參與相關技術的發展。另外，苗栗的條件適合作為特定 AI 應用的示範場域，例如之前曾提過的無人機產業。苗栗縣政府與工研院合作，積極推廣無人機的應用與發展，並且透過遙控無人機操控飛行考照培訓專班，培養人才，成立苗栗縣無人機種子教師隊，培育更多小小飛行家，並帶動苗栗無人機產業及多元化應用發展，也為無人機創新創業超前部署，同時縣府也廣泛應用無人機在包括橋樑巡檢、大型營建工地的空氣汙染查察、水利構造物檢查等等。這邊以極現科技為例說明。

3.極現科技

極現科技以創新的思維為快速成長的空拍市場創造新樣態，並以無人機 DaaS (Drone as a Service) 為主軸，運用內政部國土測繪圖資、國立中央大學衛星影像、經濟部中央地質調查所地層界線、斷層等資料，結合空拍服務，提供空拍數據雲端儲存、2D 製圖、3D 建模、分析、直播、繪圖、分享、發佈等加值服務，最後可將空拍數據成果以新型態的 3D web 提供發佈展示，解決過往實體檔案傳輸及展示上的困難。此外更提供無人機飛手（空拍業者）及空拍資料需求者快速的媒合服務，解決需要高效率且低成本使用空拍資料需求單位的痛點，以降低人事、溝通及設備等成本，極現科技提供「從空拍媒合至最後成果展示」一條龍的服務模式，滿足空拍所有需求。

4.國家衛生研究院

台灣每年都有登革熱、日本腦炎等病例發生，因此防治病媒蚊傳播疾病就變得非常重要。國衛院結合了感測光電影像科技和人工智慧技術，透過辨認不同蚊子的飛行、降落模式，研發出具「蚊臉」辨識技術的「智慧型多膜態捕蚊機」。只要蚊子一飛進儀器入口，儀器會在 0.07 秒內拍攝 1 萬 800 張照片，辨識

是無害的家蚊還是有害的斑蚊，再放置於不同的區域。捕捉到的蚊種經過辨識後，會第一時間將辨識結果回傳系統，配合地理資訊系統（GIS）套疊，可以提前預測登革熱高風險地區，有助前線防疫部隊提早啟動防疫措施、降低疾病蔓延風險。

三、桃竹苗區的資料服務產業應用案例

資料對公司而言是重要的智慧資產，因此大多數的公司都傾向建立公司內(in house)的數據資料庫，針對不同的需求，進行各項數據的收集與分析。因此通常隨著公司人工智慧化的程度，需要不同專長與數量的資料分析專家。目前以桃竹苗的廠商而言，除了必要的軟硬體系統與設備需要與外界合作，多數廠商會自行招募編制內的資料專家或者訓練原有的員工，就是要確保公司最重要的資產不會外洩，因此桃竹苗地區對於資料服務的相關人才是逐年增加，這邊分別以新竹物流及大樹藥局作為資料服務產業的應用案例說明。

1. 新竹物流

2020 年新冠疫情來襲，宅經濟躍成為消費主流，從口罩、民生用品、到隔離檢疫民眾日常所需，全靠物流串起生活命脈，物流的價值在疫後益發彰顯。由於物流業最大的特色就是「量多」，不管是貨件、客戶或資料，如果只靠傳統勞力很難負荷，面對數位經濟的來臨，新竹物流積極的導入人工智慧來增加整個物流的速度與準確度。

日前新竹物流與 Yahoo 奇摩、工研院及漢銖科技等台灣在地團隊合作研發 AI 立體智慧倉儲（AI-Based High-Density Shuttle Rack Service System）。立體倉儲最高可達 4 層樓、放置 14 層貨架，增加 2 倍以上儲運空間。透過技術能解決台灣在有限空間與時間的進出貨問題，能節省 60% 的時間、增加 2 倍利用空間。在 AI 體式智慧倉儲系統協助下，可判斷哪些商品最常被消費者下單，會放在最主要的位置，倉庫內已有 80% 貨品「以物就人」，檢貨時間大幅減少 60%。由於電商平台品項高達 10 幾萬個，少量多樣的特色，若靠人力揀貨相當耗時。

有了 Shuttle Rack 系統的動態演算法做最佳儲位規劃，設計最短、最優的揀貨排程，透過高速穿梭車來回行駛，把儲物籃搬到揀貨人員面前。以物就人的方式大幅提高倉儲效能，不僅商品出庫時間減少 60%，在訂單高峰期，產能可達原來的 10 倍。這是自動化設備與 AI 人工智慧，整合電商平台的訂單系統、新竹物流的倉庫系統，跟現場所有進出貨作業流程，打造出完整的 AI 電商自動化。

2.大樹藥局

大樹醫藥經營藥品零售通路，日常藥局服務因會員個人健康、用藥就醫資料未整合，產生顧客用藥紀錄、就診狀況須多次確認、溝通時間加長、導購缺乏資料依據等問題，若遇現場人潮眾多或未能有效溝通，往往影響藥師服務及藥局營運。

大樹醫藥結合資服業者鴻鼎資訊、樺穎資訊、資通電腦，應用衛福部 SDK (Software Development Kit)、民眾量測數據、醫院位置資訊、會員消費來訪紀錄、就診狀況，打造「大樹健康 Go App」，結合「大樹智慧藥局平台」協助民眾及藥師整合個人健康資料、視覺化顧客健康概況、進行行銷導購建議，有效降低溝通確認時間。

由藥師每日依會員健康現況進行導購次數由 25 次提升至 40 次，服務導入全台 135 家地區加盟藥局、保健藥品品項業績提升 10%。此計畫整合了各項應用服務，運用 APP 結合藥局設置的健康站，擴增健康生技零售服務，藉由資料探勘、大數據分析，瞭解消費者行為，並進行購買推薦，以增加服務深度，透過整合線上與線下的管道，彙整消費互動資訊更加完整，例如會員可運用 APP 記錄個人生理量測數據，做好自我健康管理，而系統整合評測問卷、分析圖表，瞭解消費者生理趨勢與輔具需求的目標，進而提供輔具建議、疾病評估、衛教諮詢、就醫提醒及推播服務等貼心功能，大幅改善過往服務零散，以及服務需求不易探詢的困擾。

第三節 桃竹苗區人力需求調查

關於 2021 年的徵才動能，104 人力銀行表示，企業普遍看好 2021 年景氣，尤其醫療、防疫、AI、5G 等相關產業最為熱門。根據《遠見》與求職網站 104 人力銀行於 2018 年發佈「5+2 產業職缺及薪資大調查」結果顯示，物聯網、智慧製造、生物醫學皆是工作需求數量最多的工作職缺，也是成長最快的三大產業。尤其是物聯網、智慧製造的工作需求數量，預估在 6 年內跳升 7 倍，可見數位化正影響著台灣科技業和製造業，企業紛紛將物聯網、智慧製造列為轉型目標，也帶來軟體設計和研發為主的新職缺需求。

另外 104 人力銀行分析 2019 年最夯的議題與職缺，前 5 名依序為 AI 人工智慧、長照與銀髮、物聯網、大數據，以及 VR/AR/MR（虛擬實境/擴增實境），其中 AI、大數據、物聯網或 AR/VR 都與新興科技有關。由此可知，這些新興科技是一連串的產業，如 AR/VR 為前端的應用，後端所產生的資料與數據如何進一步的運用，就必須透過大數據分析師，進而提升應用面的層次。

依據「2020-2022 資料服務產業專業人才需求調查」顯示，台灣資料服務產業於 2019 年總從業人員數為 83,950 人，其中包括專業人才數為 45,330 人，專業人才占總從業人員數比例為 54%，預估 2020 年總從業人數 89,400 人，新增產業專業人才需求為 4,740 人(持平值)，以持平值預估專業人才占總從業人員數比例為 60%。在持平的情境下，未來三年預估將新增專業人才 14,500 人。

桃竹苗地區 110 年 2 月求職求才之統計結果概況請見下表3-5。新登記求職總人數為 8,289 人，新登記求才總人數為 16,208 人。桃竹苗地區整體求供倍數為 1.96，亦即平均每人有 1.96 個工作機會，與上月工作機會相比維持不變，較去年同期減少 0.12 個工作機會。若按行業別來區分，新登記求才方面，以「製造業」8,415 人最多，占整體 51.92%、「批發及零售業」1,678 人次之，占整體 10.35%。求才利用率方面，不計入未分類，110 年 2 月以「金融及保險業」之 1750.00% 最高、「電力及燃氣供應業」100.00% 次之。

參考歐盟「The European Data Market Study：Final Report」研究報告顯示，行業別當中的「專業、科學及技術服務業」為資料服務產業最可能涵蓋之行業範疇，本調查以其作為資料服務產業之人才需求調查與推估。由表 3-5 顯示，桃竹苗地區「專業、科學及技術服務業」之新登記求才人數為 340 人，占整體 2.1%，然而其求才利用率則高達 36.18%，顯示資料服務產業廠商求才需求暢旺。

表 3-5 桃竹苗地區求才概況-按行業別區分

行業別	新登記求才人數	有效求才僱用人數	求才利用率
農林漁牧業	69	37	53.62%
礦業及土石採取業	-	4	-
製造業	8,415	5,014	59.58%
電力及燃氣供應業	44	44	100.00%
用水供應及汙染整治業	112	77	68.75%
營建工程業	977	298	30.50%
批發及零售業	1,678	1,265	75.39%
運輸及倉儲業	620	260	41.94%
住宿及餐飲業	1,399	818	58.47%
出版、影音製作、傳播及 資通訊服務業	248	70	28.23%
金融及保險業	4	70	1750.00%
不動產業	51	35	68.63%
專業、科學及技術服務業	340	123	36.18%
支援服務業	833	806	96.76%
公共行政及國防；強制性 社會安全	302	204	67.55%
教育業	304	115	37.83%
醫療保健及社會工作服務	459	314	68.41%

行業別	新登記求才人數	有效求才僱用人數	求才利用率
業			
藝術、娛樂及休閒服務業	146	82	56.16%
其他服務業	203	177	87.19%
未分類	4	7	175.00%
總計	16,208	9,820	60.59%

※資料週期：民國 110 年 2 月。

※資料來源：「勞動部勞動力發展署就業服務資訊系統」。

桃竹苗地區求才熱門職類則是以「科學及工程助理專業人員」職類最多，有 2,543 人數的求才需求，求職需求人數為 729 人，供需倍數為 3.5，其次為「個人服務工作人員」職類，有 2,106 人數的求才需求，求職需求人數為 452 人，供需倍數為 4.7。

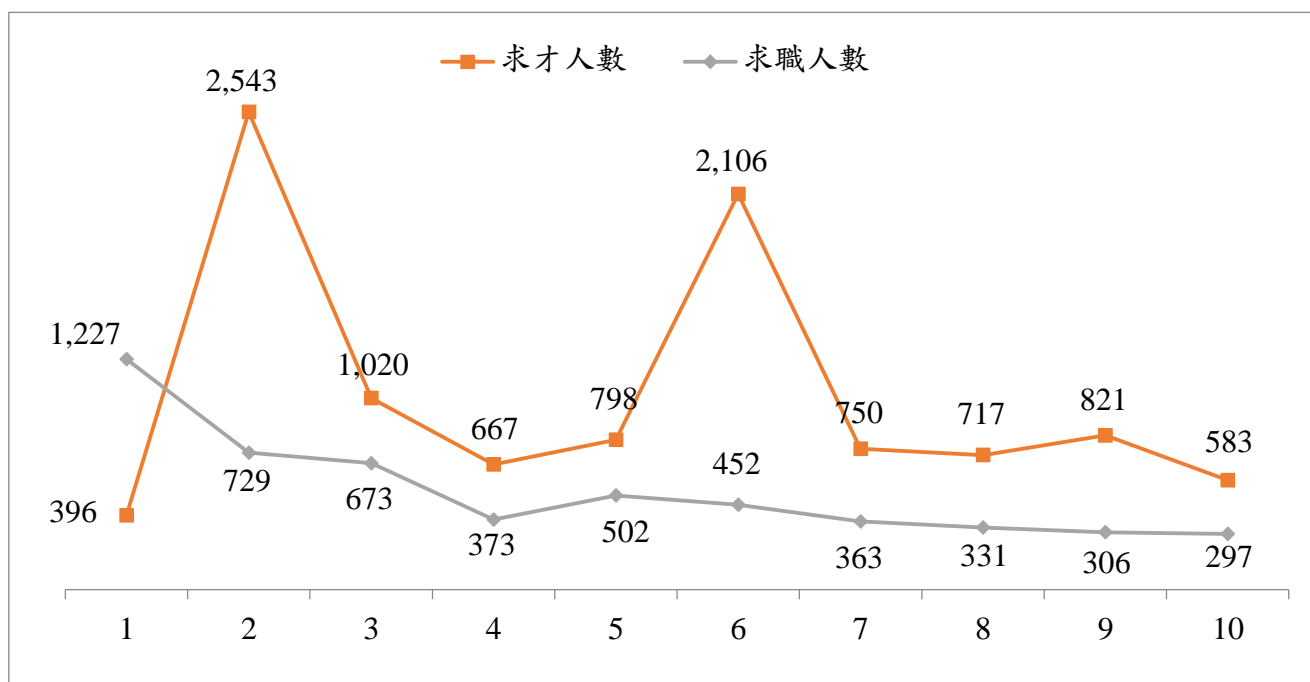


圖 3-1 桃竹苗地區前 10 大熱門職缺求職求才統計圖

※上表數字所代表的職類：

1：一般及文書事務人員；2：科學及工程助理專業人員；3：採礦、營建、製造及運輸勞力工；4：科學及工程專業人員；5：生產機械設備操作人員；6：個人服務工作人員；7：商業及行政助理專業人員；8：會計、生產、運輸及有關事務人員；9：銷售及展示工作人員；10：組裝人員。

無論是企業徵才、還是一般人求職，運用求職網站是目前最普遍的方式，藉由國內四大求職網站，統計資料服務產業相關職缺，桃竹苗區資料服務產業的人才需求如表 3-6 所示。關鍵字搜尋筆數，以「數據分析」或「資料分析」為最多，出現約 4,205 個求才職缺，將近為其他關鍵字加總筆數的 1/2，顯示目前桃竹苗區對於資料服務產業的人才需求是以「數據分析」或「資料分析」為主要的招募範疇。

表 3-6 桃竹苗區資料服務產業的人才需求

關鍵字	104 人力銀行	1111 人力銀行	518 人力銀行	台灣就業通	合計
大數據	301	168	1	6	476
數據分析	828	327	0	531	1,686
資料分析	828	887	8	796	2,519
大數據工程師	30	102	1	1,000	1,133
資料科學	103	63	0	569	735
巨量資料	302	8	0	379	689
商業智慧	152	5	0	118	275
總計	2,544	1,560	10	3,399	7,513

單位：筆數

(統計截止至 110 年 2 月)

若以職務名稱來搜尋，與資料服務產業最相關的職缺為資料庫管理人員、軟體專案主管、軟體設計工程師，104 人力銀行職缺統計如表 3-7 所示。

表 3-7 104 人力銀行資料服務產業職缺 (桃竹苗區)

職務名稱	桃園市	新竹縣市	苗栗縣	總計
資料庫管理人員	392	354	101	847
軟體專案主管	99	157	4	260
軟體設計工程師	908	1,989	105	3,002
總計	1,399	2,500	210	4,109

單位：人次

從表 3-7 統計結果可看出，桃竹苗區資料服務產業的人才需求量是非常龐大的，總需求人數為 4,109 人次，從「2020-2022 資料服務產業專業人才需求調查」

中顯示，廠商目前人才供需現況為：多達 60%的廠商表示供需均衡；20%的廠商表示人才充裕，容易尋得；僅有 10%的廠商表示人才供給不足，不易尋得。另外根據民國 110 年 2 月勞動部勞動力發展署就業服務資訊系統統計資料顯示，桃竹苗區求才機會未能補實人數，合計總人次為 548 人，而企業提供求才機會未能補實人數，其原因最多為「求職者本身條件不合」(56.75%)，其中又以「技術不合」占最多數，因此顯示政府應藉由職前及在職訓練課程，加強智慧產業、資料服務與大數據產業所需人才相關專業技能，提升企業與求職者之間的媒合率。

第四節 小結

從本章第一節可知，桃竹苗區公司登記家數合計為 98,010 家，占台灣地區公司登記的 13.58%，且以桃園市為最多，占桃竹苗地區的 65.09%。在資本額方面，桃竹苗公司資本額合計約為 3 兆 4,806 億，占台灣地區的 13.60%，同樣以桃園市最多，占桃竹苗地區的 46.40%。但可發現新竹市因為竹科的關係，雖然公司登記家數與新竹縣差異不大，但資本額卻多了將近一倍。

再分別從行業別去觀察公司登記家數與資本額的差異，桃竹苗區公司登記家數最多的行業別為：製造業、營建工程業以及專業、科學及技術服務業，而公司資本額最多的行業別為：製造業、專業、科學及技術服務業以及運輸及倉儲業。充分展現了桃竹苗區向來為高科技製造、高科技技術服務以及航空物流重鎮的產業特性。

桃園市共有 32 個工業區，每年創造約 2.6 兆新台幣產值，產業以汽車零組件、工具機…等為主。新竹市因為清華大學、交通大學、新竹科學園區、工業研究院的比鄰而立，形成了台灣獨一無二的高科技產業聚落，主要產業為積體電路、電腦及周邊、通訊、光電、精密機械及生物科技等類別。苗栗縣近年也面臨產業轉型升級，著重在農牧業生產及營運技術升級，並陸續設立台灣動物科技研究所、國家衛生研究院，推動科技創新研發與產業化發展。

本章第二節依序介紹桃竹苗區在人工智慧、資料服務產業方面的相關應用，依序介紹了台達電的智慧工廠、新竹物流的智慧倉儲、國家衛生研究院的智慧辨識技術、大樹藥局的健康智慧整合 APP、極現科技的無人機空拍以及矽品精密產業的智慧產線等等。可見 AI 及資料服務產業已經逐漸為高端科技產業所採用，並正展現出不可限量的發展潛力。

本章第三節進行桃竹苗地區人力需求調查，並從新登記求才人數行業別中發現，以「製造業」、「批發及零售業」及「住宿及餐飲業」為最多，若從求才利用率來看，人才最為供不應求者為「出版、影音製作、傳播及資通訊服務業」、「營建工程業」及「專業、科學及技術服務業」，僅能滿足 1/3 左右的求才需求。接著進行桃竹苗區動態人力需求調查，藉由國內四大求職網站，統計人工智慧及資料服務產業相關職缺，同樣顯示資料科學人才供給不足、不易尋得，並指出此因「求職者本身條件不合」(56.75%)，其中又以「技術不合」占最多數，顯示加強人工智慧及資料服務產業所需人才相關專業技能，提升企業與求職者之間的媒合率，應可滿足桃竹苗區企業之求才需求。

第四章 研究調查與分析結果

第一節 訪談與問卷設計

一、廠商深度訪談設計與來源

為深入了解人工智慧與資料服務產業在桃竹苗區之發展現況與趨勢，從相關應用產業挑選 10 家企業，透過深度訪談方式，以該公司之人資主管、用人主管為訪談對象，希冀透過受訪者對於人工智慧與資料服務之產業發展，及其公司對於人工智慧與資料服務有關職缺之瞭解，能準確說明該產業所需之人才需求及招募現況。訪談所使用之訪談提綱如下：

題號	訪談提綱
1.	請您概述目前人工智慧（AI）與資料服務（含資料提供、資料處理、資料分析與應用、工具開發、顧問諮詢以及解決方案等次產業）等專業技能於 貴公司之應用情形？並就您的觀察，未來此方面專業將對產業造成哪些衝擊？
2.	請問您目前 貴公司是否有人工智慧與資料服務之相關人才需求？其應具備的基本條件為何？
3.	假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需具備哪些專業知識？為什麼需具備這些知識？這些知識應用在哪些地方？
4.	假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些專業技術？為什麼需具備這些技術？這些技術應用在哪些地方？
5.	假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些工作態度？為什麼需具備這些態度？工作態度對工作的影響？
6.	在您的工作環境中，您所接觸過最傑出的人工智慧與資料服務相關專業人士，他們具備了哪些知識、技術？以及工作態度？
7.	請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種類型人才？
8.	請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種學歷？
9.	請問 貴公司是否有辦理人工智慧與資料服務等相關專業課程？其包括哪些專業課程？
10.	請問 貴公司目前使用何種管道取得人工智慧與資料服務之專業人才？

二、量化問卷設計與來源

為有利於人工智慧及資料服務產業之職前培訓課程規劃，針對相關產業從業人員進行問卷調查（問卷題項請參閱附件 2），採用線上問卷調查方式，根據本會所蒐集之桃竹苗地區相關企業，將問卷調查之線上連結 E-mail 給抽樣名單之企業進行填答，並以電話、通訊軟體等催收方式輔助調查，確保樣本的回收率及代表性。本研究共計發放 750 份，發放期間約 3 週（執行期間：3/29-4/16），回收有效問卷計 280 份，回收率 37.3%。

第二節 廠商深度訪談調查分析

為瞭解資料科學與大數據產業之發展及用人需求，邀請智邦科技、欣興電子、台灣萊雅、國家衛生研究院…等相關產業廠商之高階主管或技術人員，藉由焦點訪談，分享其所屬公司目前在人工智慧及資料服務產業之應用及人才需求情況，給予本調查建議。

本調查將 10 位受訪者所得之訪談資料內容進行分析，為保護受訪者，將受訪者進行編號，如下表：

編號	受訪單位/受訪者	產業別	訪談時間	訪談地點
A	智邦科技股份有限公司/ 楊高級工程師	電腦及其週邊設備 製造業	110/1/26	新竹市
B	台灣之星電信股份有限 公司/康主任	電信業	110/1/28	台北市
C	OpenNet 開網有限公司/ 鄭商業智慧分析師	遊戲產業	110/2/18	台北市
D	國家衛生研究院/曾研 究員	學術研究及服務業	110/2/26	苗栗縣
E	昱峰智能大數據科技股 份有限公司/彭資料科 學家	電腦軟體服務業	110/3/12	台北市
F	台灣萊雅股份有限公司/ 莊經理	藥品/化妝品及清潔 用品零售業	110/3/18	台北市
G	天擎積體電路股份有限 公司/朱資深軟體工程	IC 設計相關業	110/4/15	新竹市

編號	受訪單位/受訪者	產業別	訪談時間	訪談地點
	師			
H	欣興電子股份有限公司 /林高級工程師	印刷電路板製造業 (PCB)	110/4/28	桃園市
I	佳世達科技/張光學開 發工程師	電腦及其週邊設備 製造業	110/5/22	桃園市
J	捷元股份有限公司/蔡 數據分析師	電子通訊/電腦週邊 零售業	110/5/22	台北市

茲就各方意見彙整分析如下：

題目一：請您概述目前人工智慧（AI）與資料服務（含資料提供、資料處理、資料分析與應用、工具開發、顧問諮詢以及解決方案等次產業）等專業技能於貴公司之應用情形？並就您的觀察，未來此方面專業將對產業造成哪些衝擊？

編號	發言內容
A	製造業在科技的發展與輔助之下，結合大數據分析，打造出新型態的智慧工廠與全新的工業化基準。本公司積極啟動數位轉型並投入到智慧製造的行列之中，而大數據分析在其中發揮了重要作用，對產能分析、質量控管、風險預警、工藝優化以及人資、行銷、出入庫等各個方面的數據分析，成為製造企業增效降本、提高競爭力的關鍵一環。
B	<p>本公司擁有多年的數據累積，擁有諸如財務收入、業務發展量等結構化數據，也會涉及到圖片、文本、音頻、影片等非結構化數據。從數據來源看，電信營運商的數據來自於涉及移動語音、固定電話、網際網路接入和無線上網等所有業務，同時也會收集到實際頻道、電子通路、直銷通路等所有類型通路的接出訊息。應用情形有以下幾個面向：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1). 網路管理和優化，包含基礎設施建設優化和網路運營管理和優化 (2). 市場和精準行銷，包含客戶圖像、關係鏈研究、精準行銷、實時行銷和個性化推薦 (3). 客戶關係管理，包括客服中心優化和客戶生命週期管理 (4). 企業運營管理，包含業務運營監控和經營分析 (5). 數據商業化，指數據對外商業化，單獨盈利 <p>5G、數位經濟、大數據、物聯網、人工智慧與智慧家庭等創新服務是驅動下一波創新變革的關鍵，其中，又以「數據分析」扮演的角色最為關鍵，不僅是能驅動公司營運體質、提升核心業務能量的關鍵，更是拉升新興業務的核心引擎。</p>
C	OpenNet 是一家設址於台灣的軟體服務公司，主要業務是運動博弈產

編號	發言內容
	<p>業，客戶對象主要在非洲。在台灣的部分主要是做軟體的開發，像是遊戲內容設計、票務系統規劃、新功能開發、系統維運等。</p> <p>我們把自己定位為零售產業，尚未探討出具商業模式的訂閱制度，因此比較不考慮品牌忠誠度的選項，因為類似的內容全世界都有。我們專注在如何讓玩家前來網站上消費，並試圖創造嶄新的遊戲設計與玩法。</p> <p>未來遊戲產業中，誰能夠掌握更多資料且具備更強的資料分析能力，就能夠精準抓住玩家的目光，大數據是公司轉型的競爭力基礎，更是決定未來遊戲產業的核心的所在。培養大數據分析相關人才是能夠準確挖掘出有價值資料的關鍵，業界也都積極尋找統計學科、資料採集與分析等相關領域的人員，借用他們資料分析方面的專才來協助企業提升競爭力。</p>
D	<p>傳統處理基因定序的人員多是具備生物或醫學背景，較少有電腦科學專業的人才，但次世代定序的資料和過去基因體剛問世時相比多出數百倍，以舊有的程式跑起來不但沒效率，甚至難以解讀。</p> <p>透過引進大數據分析幫助精準醫療的推進，自西元 2000 年科學家公布第 1 個人類基因體起，看似對醫學是一大進步的發現，卻因為基因體定序價格長年偏高而無法落實到臨床醫療，直到近年次世代定序（Next generation sequencing, NGS）技術的進步，才讓人類全基因體定序的價格快速下降，伴隨 AI 與大數據的技術的進步，讓研究單位可以靠寫程式來解碼基因並落實到臨床，由傳統醫療邁向精準醫療（Precision Medicine）世代。</p>
E	<p>本公司在半導體晶圓廠擁有 24 年數據分析經驗，橫跨製程、良率、產能、產品設計、AI、Big Data、IT、各個關鍵領域，投入 14 年的實戰經驗，開發智能大數據分析，能有效定位製程異常問題，幫助晶圓廠創造績效。</p> <p>本公司更推出「智能大數據整合平台」，可縮短客戶試錯時間，客戶來源是 PCB 半導體製程單位公司，主要是蒐集製造晶圓或 PCB 載版時，在工廠端的數據拿來作分析，利用 AI 與大數據技術逐步由自動化進展至智慧製造，無論是製程良率、產品品質及成本控制，都得以持續優化。</p>
F	<p>本公司主要應用於以下幾個不同的項目：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1). 商品分析：通過對數據的應用，提升商品的銷售業績，提升商品庫存利用率，包括價格帶分析、ABC 分析、庫存分析、關聯分析等內容，通過數據調整商品更合理的價格，更合理的位置規劃，更合理的庫存分布。 (2). 會員分析：讓會員數據直接與業務行為關聯，通過提升會員數量、提升會員價值、提供更精準服務三大維度對會員進行數據分析。 (3). 銷售分析：展現銷售現象，更聯動現象背後的原因。通過銷售波動、結構、效率、趨勢、方式等幾大維度觀察銷售。解讀圖形，實現對銷售的理解，適當調整銷售策略，促進銷售業績。

編號	發言內容
	(4). 銷售活動分析：通過各類行銷活動來吸引新客戶，留住老客戶，推廣新產品，對行銷活動效果進行分析，可以幫助規劃出更有成效的行銷活動。
G	<p>天擎公司為台灣第一家專業長距離高頻寬無線影音晶片設計公司，為因應智慧物聯網（AIoT）風潮興起，開始提供客戶網路、手機 APP、雲端應用的整體解決方案，再進化到雲端系統整合應用服務，進而成為專業市場區塊的一站式無線雲端系統服務（SaaS）軟硬體整合服務商。</p> <p>公司採用訂閱制服務，建立長期且穩定的合作客戶，協助客戶雲端及 IoT 裝置架接，前端資料呈現及收集、AI 運算等。過去雲端部門曾經做過的專案有：台北市轉運站系統、車道 AI 人工辨識、紅綠燈控制系統、農業植物工廠自動化、抽水站監測系統等。</p> <p>現行專案：智慧工廠及工廠排程服務、船艦雲、宮廟點燈系統、非接觸式智慧門禁系統。未來產業發展由於 AIoT 應用成長快速，相關技術包含處理器、網路架構、HPC、個人終端裝置、機器人、無人機與自動駕駛車等，帶動整體相關半導體產業發展。</p>
H	<p>欣興電子致力於新產品與新技術的開發，是世界先進手機 HDI 板及 IC 封裝載板的主要供應商，並積極發展軟板與軟硬結合板。為了能迅速因應客戶的需求、做好服務客戶的工作。公司也已導入工業 4.0 與智慧製造，建構智能工廠，包含產品智能化、裝備智能化、生產方式智能化、管理智能化和服務智能化，將設備與軟體整合，以既有優勢導入大數據分析、轉型智能生產。</p> <p>過去依靠工程師經驗的找問題方式，跟不上生產效率的需求，因此，我們透過工廠戰情室，將重要機台設備聯網並採集數據，以便即時掌握訊息。智慧製造最顯著的效益就是讓製程更穩定，包含提升良率、改善動態排程、設備的預防性保養及員工效能優化。</p>
I	<p>佳世達科技於 1984 年成立，從明基電腦、明基電通沿革至今已擁有超過 30 年的歷史。佳世達科技為一間跨領域之全方位電子設計製造服務公司，在產業價值鏈上擔任技術及系統發展整合之角色，我們期望將公司產品（螢幕、投影機、燈具）融入智慧生活的一部分，在未來智慧住家的概念中，可以透過雲生活讓這些產品幫助人們過上更快樂的居家生活。在未來智慧住家的概念中，透過雲生活將螢幕、投影機、燈具透過雲端控制，使用手機或是遙控器一鍵就能實現智慧住宅概念。在工廠也實現自動化生產，自動化倉儲系統，或是將試作情形即時圖表呈現，以利 RD 可異地協助解析工廠異常。</p>
J	<p>本公司集團成立於 1988 年，為台灣地區知名資訊通路代理商，並且自創</p>

編號	發言內容
	<p>捷元品牌經營，滿足多元市場需求包括捷元 PC、捷元商用伺服器…等等商品，並於 2014 年再突破，邁進轉型為【電子商務通路服務公司】，以二十多年的信譽基石提出多項貼心服務，讓服務走向精緻化，透過完整的服務體系，連結起原廠、經銷商和消費者之間良好的服務體驗。在成為亞太第一的 B2B2C 通路服務、提供實體與虛擬行銷平台、成為高價值通路服務公司的願景下，採商業分析架構，取得如 GA 等來自各種 API 的資訊，以大數據分析技術找出消費問題，並結合雲端虛擬化技術提高分析效益。</p>

分析內容：

我們可以發現 AI 及資料服務產業的技術，像是：大數據分析、物聯網、雲端平台…等，幾乎可以在所有產業都有所應用，製造業可以用來發展智慧工廠，讓製程更穩定、提升良率、改善排程；零售產業可透過數據分析，針對會員屬性、商品特性以及銷售通路等，打造更為精準的銷售模式；醫療產業也可透過此技術去發展更平價、更普及的精準醫療服務。

此外，有些企業更是憑藉自身的資料優勢，應用 AI 及資料服務的面向更為多元，無論是管理優化、市場行銷、客戶關係管理、運營管理以及數據商業化等都非常有發展潛力。有些新創企業也發展了雲端整合平台，也就是結合物聯網、雲端平台、數據分析，乃至於發展 AI 智慧服務，目前已完成多點實驗性專案。有些企業則是將自己的產品，透過大數據及雲技術，打造智慧生活的居家概念。

幾乎所有的受訪廠商都能夠運用 AI 及資料服務產業相關技術，改善自身的生產流程或提出優化方案，我們正面臨此技術所帶來的顛覆性創新創業思維。

題目二：請問您目前貴公司是否有人工智慧與資料服務之相關人才需求？其應具備的基本條件為何？

編號	發言內容
A	<p>一、是，有需求。</p> <p>二、AI 工程師的基本條件說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能建立 AI 開發環境。 2. 具備研究與開發設計 AI 模型與資料訓練的能力。 3. 能利用 Machine Learning/Deep Learning，針對數據/影像/影片/聲音建立分析及預測模型。 4. 對巨量資料進行 ETL 模型建立，以有效控管巨量資料與後續建立專家系統。 5. 將開發出來之模型實際導入運用。
B	<p>一、是，有相關人才需求。</p> <p>二、應具備條件如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能對行銷議題進行分析與提供行銷解決方案之建議，製作行銷數據分析報告。 2. 會數據分析、挖掘、建模、模式評估等工作，並進行模型評估。 3. 能與使用者及開發人員進行合作。 4. 用資料導向概念提升行銷業務。 5. 能將結構化及非結構化資料進行處理與整合。 6. 能對系統規劃與維運。
C	<p>一、是，本公司目前也有相關人才需求。</p> <p>二、在資料服務的商業智慧分析這個職位上，常常需要產出營運相關報表供主管檢視並作決策，也是我們用人的基本條件。</p>
D	<p>一、是。</p> <p>二、條件如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 對生醫大數據研究有興趣。 2. 有資料分析經驗者佳。 3. 具程式撰寫能力，熟悉 R 或 Python。
E	<p>一、是。</p> <p>二、基本條件分別說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能運用統計及機器學習等知識技術，針對客戶需求，研發與實作演算法程式碼。 2. 演算法設計、開發與驗證。 3. 協助專案研發與新技術的導入。 4. 從事數據分析、建模等相關工作，並進行模型評估。 5. 對資料視覺化設計。

編號	發言內容
F	一、有相關人才需求。 二、條件如下 1. 能參與設計，開發和部署數據倉庫數據模型，包括數據庫系統和分析數據。 2. 數據管道的設計，開發和部署。
G	一、是，有相關人力需求。 二、公司部門內部採 (1).個人專案的制度，每個人皆有各自負責的專案進行，也必須要能夠跟客戶端進行溝通。 (2).部分產品為落地雲，甚至有些環境為無對外網路服務，需要至現場排除程式異常。專案掌握能力會影響進度以及能否驗收，所以也很重要。
H	一、是。 二、能透過產線上的設備機台蒐集巨量的資料，匯進資料庫去管理與運用，依照各部門的需求將相關的數據資訊進行分析比較，運用統計分析的方法及機器學習提出其適合演算模型，將資料視覺化，設計各種功能的儀表板提供查閱。
I	一、有相關人才需求。 二、基本條件首先是 coding 的能力，本公司較需要的是 Python，也希望同仁能具備基本的數據視覺化技巧，這在公司裡不管是水平部門間或垂直上與下的聯繫中，都是重要的工作能力。
J	一、有。 二、分析師需有獨自 ETL 及爬蟲並將分析結果視覺化於各種平台上(包括手機)的能力；換言之，需有全端工程師的基本能力並能闡述分析結果。

分析內容：

- 一、受訪企業皆有相關專業人員之需求。
- 二、依照企業不同的產業特性，有些會需要研究與開發設計 AI 模型與資料訓練的能力、建立分析及預測模型；有些則是需要數據管道的設計，開發和部署。這兩項是屬於比較高階的設計建立預測模型，以及數據工程師建置數據分析平台的能力。
- 三、在基本條件部份，幾乎都有提到須具備數據分析能力，有些特別要求具備 Python 程式設計、資料視覺化等專業能力，也就是說他們通常需

要產出營運相關報表供主管檢視並作決策。

四、少數因為專案工作的需要，因此專案管理、排除異常等被列為基本條件。

由上述可知，人工智慧與資料服務產業相關人才需求相當蓬勃，且依據產業特性需要不同條件的相關人才，但基礎都是需要數據分析以及分析結果溝通的能力。

題目三：假如在貴公司擔任上述兩項相關職務，需具備哪些專業知識？為什麼需具備這些知識？這些知識應用在哪些地方？

編號	發言內容
A	工廠的智慧化，team member 應具備分散式系統架構的技術與知識，如 Hadoop，將資料上傳至雲端（如 AWS）。此外，程式語言 Python、Linux 的操作、基礎的統計概念以及資料庫的查詢等，都是應該具備的先備知識。
B	整個資料服務的核心訓練內容，是統計跟數學。透過每分每秒所產生出來的海量數據，加上客觀條件的影響因子與公司內部客戶資料進行分析，萃取出有建設性、有價值的建議與改善事項，以提供更優質的服務與使用體驗給消費者。
C	<p>在商業智慧分析上，可以分以下的面向來探討：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 資料挖掘：使用資料庫、統計資料和機器學習，來從大型的資料集中找出趨勢。 2. 報告能力：與部門同事或主管等利害關係人共用資料分析的結果，讓他們可以獲得清楚結論並能做出決策。 3. 查詢：能向資料提出特定的問題，從資料集提取答案。 4. 統計資料分析：從分析中取得結果，並使用統計資料來說明事件發生的方式及原因，從而深入瀏覽資料。 5. 資料視覺化：透過視覺化方式（如圖表，分佈趨勢，長條圖等），來呈現資料的分析結果，讓資料更容易讀懂。 6. 視覺分析：透過視覺敘事法瀏覽資料，以即時方式傳達見解。 7. 資料準備：提供多個資料來源，將資料備妥供分析使用。
D	一般大學理學院畢業的學生都具備統計的知識，而這樣已經夠用。分析基因序列在階段性的分析、資料轉換的過程中，一定要具備分子生物學的背景，才可以看的出來說這個資料分析的結果是否合理。
E	知識方面

編號	發言內容
	1. 分散式架構的概念(Hadoop、Spark 等) 2. Linux 指令 3. Docker(有助於加快開發速度)
F	1. 關聯式資料庫管理（職場上會遇到的 99%都是結構化的資料）。 2. 對於 AI model 的理解。 3. Domain knowhow。 4. 雲端託管（如 AWS）。 5. 了解各項主流雲服務在 AI 領域基礎建設的使用。 6. 運用端的 knowhow。 7. 透過消費者行為的預測、商品推薦及網站的個人化設計，來驅動消費者前來購買產品。員工若有相關的訓練及上課經驗，能協助集團將廣告預算的效能發揮的更精準。
G	影像處理、機器學習、深度學習。應用在演算法的研究、分析、檢測並設計或修改軟體上。
H	統計分析與機器學習，協助我們將結構化與非結構化的資料來源做管理與應用，並交由機器學習提出適合的演算模型。
I	雲端運算，大數據分散運算觀念，資料清理及資料分析工具運用。對於生產或是設計上的問題呈現能夠使用圖像化來使部門主管輕易了解異常現象在數據的變化，並有即時的決策。專業人員也可以使用資料分析來看到問題導向，並不需透過複雜統計軟體學習，達到本公司智慧工廠的佈建目的。
J	以商業分析而言，除資料清理及分析為基本功外；OLAP 乃至 ETL 的概念均須涉及，尤以對 DB 不熟悉係目前多數初次求職者之硬傷。

分析內容：

統計學基礎為最基本的要求，具備統計學相關基礎，在數據分析上將更為流暢，且貼近所需，而產業相關知識在解釋分析結果上也是不可或缺的，對於資料敏感度、察覺異常現象都相當有用。

在人工智慧及資料服務產業的時代，具備分散式系統的知識，乃至於架構分散式系統的 Linux、雲端網路作業環境，皆為彼此息息相關的概念。當然也離不開人工智慧技術最核心的機器學習、深度學習專業知識。

題目四：假如在貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些專業技術？為什麼需具備這些技術？這些技術應用在哪些地方？

編號	發言內容
A	Python、Keras、Tensorflow、C#、SQL、JavaScript、Spark、Linux。應用於打造智慧工廠，2020 年公司的目標是利用機器學習、深度學習、影像辨識並建立分析及預測模型，用來檢驗產品是否有瑕疵。2021-2022 年公司希望能擴展到影片及聲音。 資料庫的部分，主要訓練學員查詢的能力；具備作網頁的能力，運用 Python 將數據視覺化，也能視使用者的需求互動回應。
B	工具的部分，工作中 Excel、R、Python 這三種都滿常使用到的，使用時機取決於資料的大小與型態。
C	我們期待員工具備的技術工具如下： 程式語言：Python、R、Shell Script 以及 Linux。 資料庫：Oracle、MySQL。
D	分析基因序列的資料，我們會使用到 Linux 的環境，工具會使用到 Perl、Python 或 R 語言去寫，把不同階段的資料處理完後串接起來，以視覺化的方式呈現。在對資料的掌握非常熟悉之後，可以帶入機器學習應用的部分。
E	工具技術方面：Jungle、資料建模與前處理、Python、Pandas、PySpark、關聯式及非關聯式資料庫（mango DB、No SQL）以及 tableau（視覺化分析平台）。 透過量測到的數值，來判斷產品是否符合良好的標準，也能判斷不同維度的問題，進而能夠定義問題，找出錯誤可能發生的成因。我們也會從產品的外觀是否受損、是否缺陷等等的數據，透過數據分析來防範，讓場內第一線的人員提早去作預防與改善，協助客戶提早發現問題並改善，以降低製作的成本浪費。在製造業上多半會運用到機器學習的知識來協助預測，自動化的報表的產生，輔助決策者去作有力的判斷。
F	Python、Data Modeling、MySQL、AWS、Google Analytics、Google Tag Manager、Google Data Studio、Power BI。 運用以上技術可做到品牌內的精準行銷，更可活用集團內跨品牌的消費者軌跡，去追蹤與識別消費者的動態行為，讓產品能在適當的時機以適切的方式曝光給消費者，達到提袋率與客單價的提升。
G	JAVA、JavaScript、網路架構、noSQL 資料庫、Linux、C#、Arduino 以及 Python 等。運用在軟體的分析、設計、程式撰寫與維護，並進行軟體的測試與修改，以及控管軟體設計進度上。
H	Python、關聯式跟非關聯式資料庫(SQL Server、Mongo DB)、Django(網頁開發)、資料視覺化、機器學習(會使用開源工具即可)、Open CV(影像

編號	發言內容
	處理)。
I	<ol style="list-style-type: none"> 1. 資料分析：Excel(VBA), Python 2. 資料視覺化：Power BI, Tableau 3. 雲端工具：公司自主開發 API,AWS,GCP 4. 大數據觀念：MS Onedrive 5. 資料清理：SQL, Python, Excel 6. 資料分析工具：Excel, MiniTab 7. 資料視覺化呈現軟體應用：Power BI, Tableau
J	<ol style="list-style-type: none"> 1. 資料工程：C#, Elasticsearch, Kafka, MQ 2. 資料分析：Python, SSAS(OLAP), GA 3. 資料視覺化：Vue.js, jQuery, PowerBI 4. CICD：Fortify, Git, Docker, Kubernetes 5. DB：Stored procedure(Sql server), Stored javascript(Mongo) 6. OS：Linux

分析內容：

透過上述的回答內容我們可以發現，每家企業所要求的專業技術其實大同小異，其中 Python、Linux 以及資料庫幾乎是必備的基礎技能，可見若不具備上述三項基礎技術，幾乎無緣能進入人工智慧及資料服務產業。另一方面也可發現，技術跟知識之間畢竟還是有所差異，我們可以發現有些企業也會使用看似簡單的 Excel 來進行資料分析，或是 Power BI 等視覺化應用程式，畢竟工具只是我們達成目標的一種方法，只要具備正確的概念知識，無論使用什麼工具都可以達成目的。

題目五：假如在貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些工作態度？為什麼需具備這些態度？工作態度對工作的影響？

編號	發言內容
A	擔任 AI 高級工程師屬高階工作，同仁應持續的學習新技術、熱愛分析且注重資料正確性、並對工作具有熱忱。
B	<p>時時精進自己專業能力：在資訊領域裡，工具技術的改變與創新永遠與時俱進，應用的範圍可深可廣，不是一時半刻學好就能用一輩子的。</p> <p>轉化的能力：也就是把生硬的工程（數字）語言轉化成一般普羅大眾能</p>

編號	發言內容
	聽懂接受的結論的能力，有助於跨部門間的溝通與團隊協作。
C	學員在受訓過程中，除了專業技術之外，也要磨練溝通整合的能力、專案管理能力、轉化內化的能力，要善於說故事，並有自己獨立思考判斷發現問題的能力。
D	在訓練的核心素質上，應培養學習者具備 debug 的耐心，長期與電腦互動的心理準備、培育學習者跨域的能力，創新思考並樂於迎接挑戰。
E	誠信、負責、主動積極、有挑戰精神、對於資料的敏感度、工具的選擇與熟悉度（Python、SQL、分散式架構）、閱讀文獻的能力、自學的能力與動力（能上網找答案）、透過作業的設計與實施建構學生的自信、訓練學生跨域整合的能力。
F	<ol style="list-style-type: none"> 1. 時時學習的熱忱 2. 具備跨領域的能力（至少一至兩項） 3. 謙卑學習的心態 4. 能夠閱讀英文文獻與技術文件的能力 5. 溝通能力佳，能化繁為簡 具備以上的特質的人才將具有更高的職場競爭力，也會是企業爭相延攬的人才，
G	抗壓性、PM 專案掌握能力。軟體工程師工作常見的狀態為反覆的修改與測試，並接受來自客戶與上司的進度壓力等，所以具備抗壓性與專案的掌握能力為基本條件。
H	<ol style="list-style-type: none"> 1. 跨部門／領域整合能力 2. 溝通與團隊協作 3. 資料視覺化的練習與美感養成 4. 具備持續學習、積極發現問題、找到解決問題的方法 5. 文獻閱讀能力等 具備上述的軟實力加上所能掌握的技術與知識，是勝任相關職務的基本功。
I	資料呈現能力，能夠將所需表達訴求使用圖像化與主管簡述，讓主管能夠依此圖像化表格拿去與各部門協商，甚至與高層主管進行匯報，使資訊迅速往上流通。
J	我覺得最重要的是溝通技巧，能向非專業分析人士描述統計圖表的能力，分析師以溝通為最重要。

分析內容：

透過上述回答，我們可以將人工智慧及資料服務產業所需具備的工作態度，歸納如後：1.持續學習的精神、2.外國文獻閱讀能力、3.反覆修改測試的耐心與

毅力、4.抗壓性與專案的掌握能力、5.溝通整合的能力、6.跨領域整合能力。這些能力其實也反應了專業人才所需面對的工作模式，亦即是在變化快速的高科技產業中，需要時時學習通常來自國外的最新技術，而面對資料預測模型，需要具備無比的耐心與毅力去反覆修正。專案進行中也往往需要面臨來自主管或客戶的壓力，也需要良好的互動溝通能力以便能解釋發現成果。

題目六：在您的工作環境中，您所接觸過最傑出的人工智慧與資料服務相關專業人士，他們具備了哪些知識、技術？以及工作態度？

編號	發言內容
A	我想要提的是曾經向他學習機器學習的一位老師，是由在人工智慧和機器學習領域頗負盛名的吳恩達老師。他透過詳細的解說和推導，讓學習者瞭解那些和機器學習有關的知名公式和演算法是怎麼來的，發明者當初的想法是什麼，還有背後的物理意義。在教授這門課程的時候，他會分享很多實務經驗，並且一一分析各種方法的可行性，我個人收穫相當的多。
B	能夠洞悉數據分析所帶來的背後的意義，主動發現問題，條理的向主管上司報告與提出建議，達到業務監控的成效與經營上的分析各種建議。
C	在我接觸的範圍中，我想要分享的例子是我們公司的 DBA，他們除了在自己的工作崗位上游刃有餘之外，在與 BI team 互動時，都總是能夠不厭其煩的接受我們的諮詢與請教，共同產出上司與老闆所要的結果，共同協作完成公司目標。
D	未回答
E	能夠將手邊能夠運用的各種技術，於專案中靈活運用，解決實務上及客戶實際面臨的問題，證明自己具有把技術知識轉化成解決問題的能力。
F	能將大數據與 AI 技能完美落地，依據公司營運的目標轉成設定數據目標，帶領部門同仁規劃數據行動方案，到最後可以讓數據策略成果回歸商業數據管理的機制。
G	在我剛到公司服務時，帶我的主管並非具有很好的學歷背景，但他的程式撰寫能力很強，是他在求學過程與職場歷練中所磨練出來的，甚至贏過很多名校畢業的同仁，他非常享受在解題的過程並且能夠不厭其煩的反覆調整嘗試與修正，這是在他的身上我看見很值得學習的地方。
H	本公司在從事數據分析或智慧製造等相關工作之同仁多數為數理專業、資訊工程、工業工程、電機、資管背景畢業，當然也有非相關學歷但具相關經驗或接受過相關訓練的同仁。除了資料分析能力以外，我們

編號	發言內容
	還希望同仁能具有程式邏輯概念與架構，至少熟悉一項程式語言，並具有學習熱忱與積極態度。
I	在我接觸的工作環境中，IT 人員會依據不同的單位，開發不同的 API 系統，並隨時去依據不同的需求進行改版，如進貨出貨的系統會利用 QR code 建立並建檔去配合資料庫建立，RD 人員會對於生產設計上與工廠人員有爭議處，利用影像化建檔去進行數據化分級以利工廠能對於 RD 建立的規格有清楚的認知並能明確的分級。以上的工作流程是我接觸覺得很棒的設計，相關同仁的專業度與工作態度都很值得學習。
J	人工智慧最重背後的各領域知識，普遍共通特質為勇於挑戰未知技術的勇氣，在業界人士如邊緣運算，區塊鏈等最新技術均多少有所了解，令能與不同領域專業人士合作，此亦資深工程師與普通工程師之差異。

分析內容：

綜合上述意見，我們發現最傑出的人工智慧與資料服務專業人士，通常具備實際解決問題的能力，學習的技術知識只是一種手段，能夠利用程式語言、數據分析或是資料視覺化去解決實際的問題，並在解決問題的過程中表現出不屈不饒的堅忍精神，才是被眾人視為傑出的主要原因。

題目七：請問貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種類型人才？

編號	發言內容
A	相關經驗 1 年以上。
B	有相關經驗兩年以上。
C	相關經驗（一年以上）。
D	工作經驗不拘。
E	工作經驗不拘。具半導體經驗，了解半導體製程，有處理過良率改善經驗的加分。
F	相關經驗五年以上。
G	無經驗可。
H	工作經驗不拘。
I	相關經驗(至少一年以上)。
J	經歷不拘。

分析內容：

我們發現將近有一半的企業願意接受沒有相關工作經驗者，有 3 家企業要求 1 年以上相關經驗，但分別只有 2 家企業要求 2 年以上、5 年以上相關經驗。可見是否有相關經驗並非是企業求才時的主要考量。

題目八：請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種學歷？

編號	發言內容
A	大學以上。
B	大學或碩士。
C	專科以上，主要看求職者能力的展現為主要依據。
D	本公司主要徵才的職缺都是研究型的工作，以碩博士職缺為最多。
E	專科以上。
F	大學以上、研究所尤佳（經過研究所的訓練應具備創造的能力）。
G	專科以上。
H	大學或碩士以上。
I	大學以上。
J	專科或大學以上。

分析內容：

大部分企業可接受專科/大學學歷以上，僅有少部份企業因為工作性質需要研究或創造性能力，故要求碩士以上。

題目九：請問貴公司是否有辦理人工智慧與資料服務等相關專業課程？其包括哪些專業課程？

編號	發言內容
A	是，公司有辦理 Python、Keras、Tensorflow 相關課程。
B	GCP, AWS, Microsoft Azure
C	無，由於公司規模大小，公司選擇補助獎勵方式鼓勵員工自我進修。
D	無。
E	CUDA、CuPy、MPI、OpenMP。
F	無。
G	無，遇到還不懂的知識或技術多靠自學或上網查資料，參加課程等方式，公司補助相關費用。

編號	發言內容
H	是，公司提供深度學習、產業應用趨勢等相關課程內訓。
I	目前對於資料分析與 AI 的課程有慢慢變多的需求，內部學習平台也會有簡單的課程，如簡介深度學習，人工智慧介紹來讓大家了解這方面趨勢。另外也會由目前自動化體溫感測為例，使員工了解每天接觸到的自動化體溫感測是如何由即時影像辨識結合大數據去做感測。
J	否，公司以平台經營為主軸，內訓以行銷工具為重點項目。

分析內容：

將近一半的企業並未辦理人工智慧與資料服務相關的內訓課程，有 2 家企業是以介紹產業發展趨勢為主要內訓課程，另外則有 3 家企業辦理特定的專業課程。

題目十：請問貴公司目前使用何種管道取得人工智慧與資料服務之專業人才？

編號	發言內容
A	國內人力銀行、LinkedIn
B	人力銀行網站、內部培訓轉任、同仁推薦
C	人力銀行網站、學校招募、LinkedIn、就業博覽會
D	國內人力銀行網站
E	國內求職網站、同仁推薦
F	國內求職網站、LinkedIn
G	求職網站
H	國內徵才網站、就業博覽會、校園活動
I	目前會由主要的各個徵才平台，也會由公司大集團內部各個公司去做內需的平台公佈
J	公司以一般獵才方式求才

分析內容：

幾乎所有企業都使用網路人力銀行進行求才，部份企業也會額外使用較為新穎的社群求才/求職網站 (LinkedIn)，內部轉任則占了 1/3 左右。

第三節 問卷調查分析

問卷調查分析共涵蓋六部份，分別是：公司基本資料、人工智慧/大數據資料分析技術應用情形、應具備之專業職能/共通能力、工作經歷與學歷要求、求才管道以及是否有辦理專業訓練課程及訓練需求等題項。

首先我們將檢視公司的基本資料，包含公司名稱、填答者之單位及職稱、公司所屬產業別…等，這有助於我們初步了解受調查公司的產業分布。接著我們繼續檢視受調查公司對於相關技術之應用情形，包含是否已應用相關技術、應用部門以及適合應用之經營模式等，有助於我們了解受調查公司對於人工智慧/大數據資料分析技術的相關想法。而藉由調查人才需求、應具備之職能、工作經歷與學歷要求以及求才管道等，則有助於了解受調查公司對於相關人才的要求，可作為我們規劃培訓課程內容之依據。最後則呈現受調查公司是否有辦理專業訓練課程及訓練需求，以此了解企業的培訓能量是否足以供給足夠的人才需求。

一、公司基本資料

本次問卷調查涵蓋欣興電子、台灣瀧澤科技、宜特科技、捷元電腦、台灣保來得、裕隆汽車…等數家有實力、有意願從事人工智慧/大數據資料分析技術應用之高科技公司。問卷之填答者多為人力資源、行政管理、研發/資訊…等部門，且其職務多為經理、工程師、管理師、課長、負責人…等，公司產業類別則涵蓋製造業、專業、科學及技術服務業、醫療保健及社會工作服務業…等。從問卷調查填答者的部門來看，應對人工智慧/大數據資料分析技術之發展，有一定程度的理解與認識，且其擔任之職務，亦需要負責為公司招募相關人才。

二、人工智慧/大數據資料分析技術應用情形

從下表 4-1 可得知，企業認為人工智慧/大數據資料分析技術應優先應用於「研發/產品開發部門」，占 17.2%；其次為「製造部門」、「技術部門」，兩者皆

占 13.5%；再其次為「行銷部門」、「業務部門」，兩者皆占 13.0%。可見企業認為新技術應首先應用於公司的產品或技術創新，其次則可用於改善生產製造，而對於公司的銷售行銷之應用面也相當重視。

表 4-1 人工智慧/大數據資料分析技術應優先之部門

優先應用部門	次數	百分比
行政部門	60	7.8%
行銷部門	100	13.0%
製造部門	104	13.5%
品管部門	72	9.4%
業務部門	100	13.0%
研發/產品開發部門	132	17.2%
技術部門	104	13.5%
成立專案小組或新部門	96	12.5%
合計	768	100.0%

註：此題為複選題，次數合計不等於問卷回收份數。

從下表 4-2 可知，企業認為最適合應用人工智慧/大數據資料分析技術之經營模式為「智慧製造」，占 22.6%、其次為「數位行銷」，占 20.2%、再其次為「電子商務」，占 17.8%。顯見企業認為以數據為基礎，透過智慧化技術優化製造流程的方法，最適合應用人工智慧/大數據資料分析技術。另外企業也認為，利用電腦科技和網路進行行銷的「數位行銷」，以及透過網際網路或電子交易方式進行交易活動和相關服務活動的「電子商務」，也都相當適合應用人工智慧/大數據資料分析技術。

表 4-2 人工智慧/大數據資料分析技術最適合應用之經營模式

最適應用經營模式	次數	百分比
社群經營	84	10.1%
數位行銷	168	20.2%
雲端服務	128	15.4%
智慧製造	188	22.6%

最適應用經營模式	次數	百分比
電子商務	148	17.8%
客戶關係	116	13.9%
合計	832	100.0%

註：此題為複選題，次數合計不等於問卷回收份數。

三、應具備之專業職能/共通能力

從下表 4-3 可知，在人工智慧/大數據資料分析之專業能力部份，前五名依序為：統計分析（12.1%）、巨量資料處理（10.6%）、程式語言（10.2%）、大數據資料工程概論（7.9%）以及數據視覺化（7.7%），合計共占 48.6%，可見企業相當看重資料分析之基礎能力，這包含了運用統計分析的概念與技能去對巨量資料進行處理，透過程式語言去處理巨量資料，需要對資料工程有初步概念，同時也需要能夠將數據分析的結果進行視覺化呈現。企業普遍認為具備上述專業能力，即可勝任目前企業所需的人工智慧/大數據資料分析工作。

而推薦系統（1.3%）、結構化與非結構化資料（2.4%）、文字探勘（2.6%）、異常檢測（2.9%）等較為高階的系統建置和辨識分析之專業能力，合計僅占 9.3%，可見公司目前所需之人工智慧/大數據資料分析專業能力，比較偏向基礎的部份。此外，共通能力如邏輯思考（29.7%）、跨領域整合（26.9%）、定義並釐清問題（22.4%）以及團隊協作（21.0%），也都相當受到企業所重視，尤其是邏輯思考及跨域整合共通能力，合計共占 56.6%。

表 4-3 人工智慧/大數據資料分析相關人才所應具備之專業/基本能力

專業職能	次數	百分比
程式語言	184	10.2%
統計分析	220	12.1%
數據視覺化	140	7.7%
巨量資料處理	192	10.6%
數據倉儲	104	5.7%

專業職能	次數	百分比
數據清理	120	6.6%
資料庫系統概論	128	7.1%
人工智慧/深度學習理論	132	7.3%
異常檢測	52	2.9%
結構化與非結構化資料	44	2.4%
文字探勘	48	2.6%
大數據資料工程概論	144	7.9%
深度學習程式設計	100	5.5%
影像辨識	56	3.1%
推薦系統	24	1.3%
社群網路分析	64	3.5%
語意與文字分析	60	3.3%
合計	1,812	100.0%
共通能力		
邏輯思考能力	260	29.7%
團隊協作	184	21.0%
跨領域整合	236	26.9%
定義並釐清問題	196	22.4%
合計	876	100.0%

四、工作經歷與學歷要求

由下表 4-4 可知，企業在晉用人工智慧/大數據資料分析相關人才時，工作經驗要求之第一順位多為「有直接經驗(2-5 年)」，占 28.6%。若第一順位沒有求職者符合，則第二順位考慮「有直接經驗(1-2 年)」者，占 27.1%。若第二順位還是沒有求職者符合，則「無經驗亦可」，占 22.9%。可以得知，在工作經驗要求上，企業還是比較希望有直接經驗者為最佳，且 1-2 年、2-5 年都是可以考慮的範圍。

表 4-4 人工智慧/大數據資料分析相關人員在工作經驗上的要求

工作經驗要求	第一順位		第二順位		第三順位	
	次數	百分比	次數	百分比	次數	百分比
(1)無經驗亦可	8	2.9%	24	8.6%	64	22.9%
(2)有相關經驗即可	40	14.3%	60	21.4%	48	17.1%
(3)有直接經驗(1-2 年)	44	15.7%	76	27.1%	48	17.1%
(4)有直接經驗(2-5 年)	80	28.6%	56	20.0%	36	12.9%
(5)有直接經驗(5 年以上)	56	20.0%	20	7.1%	12	4.3%
(6)內部轉訓	32	11.4%	24	8.6%	48	17.1%
(7)無意見	20	7.1%	20	7.1%	24	8.6%
合計	280	100.0%	280	100.0%	280	100.0%

由下表 4-5 可知，企業晉用人工智慧/大數據資料分析相關人才時，學歷要求多偏好為「大學」學歷者，占 65.7%，其次偏好「碩士」學歷者，占 31.4%，「專科」跟「高中職以下」相當少，合計僅占 2.9%。可以得知，在學歷要求上，企業還是比較希望求職者是「大學」學歷者為最佳，若無法聘用到此種學歷之求職者，則「碩士」學歷者亦可接受，但較少考慮「專科」或「高中職以下」學歷。

表 4-5 企業晉用人工智慧/大數據資料分析相關人才時之學歷要求

學歷要求	次數	百分比
(1)高中職以下	0	0.0%
(2)專科	8	2.9%
(3)大學	184	65.7%
(4)碩士	88	31.4%
合計	280	100.0%

五、求才管道

由下表 4-6 可知，企業所使用的求才管道，仍然以「人力銀行網站」為最多，占 42.6%；其次為「內部培訓轉任」，占 17.6%；再其次為「學校招募」，占 13.2%。可見企業求才的主要管道還是來自於「人力銀行網站」，占了將近一半的人才需

求來源。然而無論公司主要是從哪種管道求得符合人工智慧/大數據資料分析之相關人才，最重要的還是要有充足的培訓能量，才能為企業提供符合條件之專業人才。

表 4-6 企業取得人工智慧/大數據資料分析相關人才之求才管道

企業求才管道	次數	百分比
公立就服機構	36	6.6%
人力銀行網站	232	42.6%
職訓單位	60	11.0%
學校招募	72	13.2%
內部培訓轉任	96	17.6%
產學合作/建教合作	48	8.8%
合計	544	100.0%

六、自辦專業訓練課程

由下表 4-7 可知，企業曾經辦理之課程，屬於程式設計的課程類別，以 Python（占 9.5%）、SQL（占 8.4%）等兩種程式語言為多；屬於資料分析的課程類別，僅有統計學（占 6.7%）；屬於資料處理的課程類別，以系統分析與設計（占 8.4%）、Linux（占 5.6%）等兩種資料處理模式為多；屬於資料應用的課程類別，以資料視覺化（占 3.4%）、社群網路分析（占 2.8%）、異常檢測（占 2.2%）、工業製造(決策)（占 2.2%），前四項合計占 10.6%；屬於深度學習的課程類別，以 Tensor Flow 和 Keras 為多，分別占 2.8% 及 1.1%；屬於人工智慧的課程類別，則以人工智慧/深度學習理論（占 7.3%）、影像辨識（占 3.4%）等兩類課程為多。

整體來看，企業所辦理之人工智慧/大數據資料分析相關專業課程，仍以基礎的程式設計為主，且 Python 與 SQL 是目前主流學習的程式語言，合計共占 16.1%。而且統計學、Linux、SQL DB / NoSQL DB、資料視覺化、社群網路分析、異常檢測及工業製造(決策)等類課程，合計也有 27.4%。另外亦可發現，企業對於深度學習、人工智慧等領域，也有相當的學習興趣，但因為難度相對較

高，因此較多辦理理論性課程，如人工智慧/深度學習理論（占 7.3%）。最後，未辦理相關課程訓練的也為數不少，將近有 14.0%，可見公司還是相當需要專業培訓單位為其辦理訓練課程。

表 4-7 企業進行之人工智慧/大數據資料分析等相關專業課程訓練

課程類別	訓練課程	次數	百分比
程式設計	<u>Python</u>	<u>68</u>	<u>9.5%</u>
	R	40	5.6%
	<u>SQL</u>	<u>60</u>	<u>8.4%</u>
	Java	32	4.5%
	MATLAB	8	1.1%
資料分析	<u>統計學</u>	<u>48</u>	<u>6.7%</u>
資料處理	<u>Linux</u>	<u>40</u>	<u>5.6%</u>
	Hadoop	8	1.1%
	SQL DB / NoSQL DB	32	4.5%
	Spark	8	1.1%
	<u>系統分析與設計</u>	<u>60</u>	<u>8.4%</u>
資料應用	<u>資料視覺化</u>	<u>24</u>	<u>3.4%</u>
	<u>異常檢測</u>	<u>16</u>	<u>2.2%</u>
	推薦系統	8	1.1%
	<u>工業製造(決策)</u>	<u>16</u>	<u>2.2%</u>
	文字探勘	4	0.6%
	<u>社群網路分析</u>	<u>20</u>	<u>2.8%</u>
深度學習	<u>Tensor Flow</u>	<u>20</u>	<u>2.8%</u>
	CUDA	4	0.6%
	Keras	8	1.1%
人工智慧	<u>人工智慧/深度學習理論</u>	<u>52</u>	<u>7.3%</u>
	<u>影像辨識</u>	<u>24</u>	<u>3.4%</u>
	語意語文字分析	16	2.2%
	未辦理相關課程訓練	100	14.0%
	合計	716	100.0%

七、企業訓練課程需求

由下表 4-8 可知，企業表示需要辦理之課程，屬於程式設計的課程類別，以 Python（占 10.5%）、R（占 6.8%）等兩種程式語言為多，與企業自辦課程略有不同，差異在於企業自辦課程次多者為 SQL 課程；屬於資料分析的課程類別，僅有統計學（占 5.8%）；屬於資料處理的課程類別，以系統分析與設計（占 7.4%）、Linux（占 3.2%）等兩種資料處理模式為多；屬於資料應用的課程類別，以資料視覺化（占 8.9%）及工業製造(決策)（占 4.2%）為多，與企業自辦課程略有不同，差異在於企業自辦課程除了上述兩者課程外，也多了社群網路分析及異常檢測課程；屬於深度學習的課程類別，以 Tensor Flow 為多，占 5.3%；屬於人工智慧的課程類別，則以人工智慧/深度學習理論（占 8.4%）、影像辨識（占 5.8%）等兩類課程為多。

整體來看，企業表示需要辦理之人工智慧/大數據資料分析相關專業課程，在基礎程式設計部份，以 Python 與 R 之程式語言最多，合計共占 17.3%。而且統計學、系統分析與設計、Linux、資料視覺化、工業製造(決策)等類課程，合計也有 29.5%。另外亦可發現，企業對於深度學習、人工智慧等領域，也有相當的學習興趣，但因為難度相對較高，因此較多辦理理論性課程，如人工智慧/深度學習理論（占 8.4%）。最後，可發現企業自辦之專業課程，較需求課程多了 SQL、社群網路分析及異常檢測等課程，推測是因為企業各自不同性質之故，而辦理了較符合自身營運模式需求之訓練課程。

表 4-8 企業進行之人工智慧/大數據資料分析等相關專業課程訓練

課程類別	訓練課程	次數	百分比
程式設計	Python	80	10.5%
	R	52	6.8%
	SQL	28	3.7%
	Java	24	3.2%
	MATLAB	20	2.6%

課程類別	訓練課程	次數	百分比
資料分析	統計學	44	5.8%
資料處理	Linux	24	3.2%
	Hadoop	16	2.1%
	SQL DB / NoSQL DB	16	2.1%
	Spark	8	1.1%
	系統分析與設計	56	7.4%
資料應用	資料視覺化	68	8.9%
	異常檢測	28	3.7%
	推薦系統	20	2.6%
	工業製造(決策)	32	4.2%
	文字探勘	12	1.6%
	社群網路分析	28	3.7%
深度學習	Tensor Flow	40	5.3%
	CUDA	20	2.6%
	Keras	8	1.1%
人工智慧	人工智慧/深度學習理論	64	8.4%
	影像辨識	44	5.8%
	語意語文字分析	28	3.7%
	合計	760	100.0%

第四節 小結

本章第一節廠商訪談的主要發現為：1.人工智慧及資料服務產業的技術，可在非常廣泛的產業類別中獲得應用，無論是智慧工廠、精準行銷、智慧醫療…等，都是未來的發展方向。但不同產業因為自身能夠接觸的資料型態不同，也限制了數據分析的運用方式。2.不同產業需要的專業技術有相當大的差異，部份專業的 AI 資料服務供應廠商，需要的是能夠建置數據分析平台，或者是研究開發 AI 預測模型的能力。但大部分廠商所需要的能力是數據分析，也就是運用統

計、Python 程式以及資料視覺化，能夠將分析結果清楚呈現表達的解釋溝通能力。3.工作態度方面，訪談企業最著重的有持續學習進步的動力、反覆修改測試的耐心、抗壓性與專案的掌握能力以及溝通整合的能力。4.大部分企業對於相關工作經驗或學歷等，沒有太過嚴苛的要求，超過一半以上的企業可以接受沒有相關工作經驗的大專學歷應徵者。

本章第二節呈現了問卷的調查成果，主要發現摘錄如下：

一、應用領域方面

1.優先應用於研發/產品開發（17.2%）、製造（13.5%）、技術（13.5%）等部門。2.最適合應用的經營模式：智慧製造（22.6%）、數位行銷（20.2%）、電子商務（17.8%）。此發現可與我們的廠商訪談互相對照，依照企業本身特性不同，而認為有不同的優先應用方式。

二、專業能力方面

人工智慧及資料服務產業專業能力部份，前五名依序為：統計分析（12.1%）、巨量資料處理（10.6%）、程式語言（10.2%）、大數據資料工程概論（7.9%）以及數據視覺化（7.7%），合計共占 48.6%，可見企業相當看重資料分析之基礎能力。此部份亦可與廠商訪談呼應，以基礎的數據分析能力為主，若有更專業的技术需求，才可慮大數據資料工程等能力。

三、學經歷與求才管道

1.在工作經驗要求上，企業還是比較希望有直接經驗者為最佳，且 1-2 年、2-5 年都是可以考慮的範圍。2.在學歷要求上，企業還是比較希望求職者是「大學」學歷者為最佳。3.企業所使用的求才管道，仍然以「人力銀行網站」為最多，占 42.6%。除了工作經驗較多是希望有直接 1-2 年相關工作經驗者外，其餘也與我們的訪談成果相互吻合。

四、專業培訓課程

1.企業所辦理之人工智慧/大數據資料分析相關專業課程，仍以基礎的程式設計為主，且 Python 與 SQL 是目前主流學習的程式語言，合計共占 16.1%。

2.企業表示需要辦理之人工智慧/大數據資料分析相關專業課程，在基礎程式設計部份，以 Python 與 R 之程式語言最多，合計共占 17.3%。

可以發現 Python 程式語言還是人工智慧/大數據資料分析的主流入門課程，且在統計、資料爬取、資料視覺化等方面都相當強大，是企業最為迫切需要的訓練課程。

第五章 結論與建議

第一節 結論

一、產業發展與人才需求

人工智慧技術的演進發展，隨著關鍵技術的突破，加上大數據分析、雲端運算、5G 高速網路的興起，形成 AI 技術與產業的蓬勃發展，許多應用更是逐漸融入我們的日常生活。目前美國、歐洲、日本及中國等國家，相繼推出人工智慧相關產業政策，期望藉此加速產業轉型升級，繼而達成振興經濟之目的。資料服務產業的技術發展趨勢，隨著大數據分析技術的不斷創新，資料的價值透過「資料價值成長鏈」會逐漸成長，形成資料經濟時代。

面對快速成長的人工智慧應用服務產業及資料服務產業，我們引用經濟部工業局專業人才需求推估調查，進行相關職位關鍵職能與職能缺口分析，提出 AI 及資料服務產業所需之關鍵職能、最迫切需要的職能缺口。

人工智慧應用服務產業專業人才每年平均新增需求為 2,233~2,730 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 12.9~14.9%，最迫切需要的為：AI 應用工程師、專業領域應用工程師、資料工程師、AI 與資料科學家、AI 專案經理等 5 類人才。各職務均需至少大專以上教育程度，資料工程師要求需 2 年以下工作經驗，而 AI 應用工程師、專業領域應用工程師及 AI 與資料科學家則需 2 至 5 年工作經驗。

資料服務產業專業人才每年平均新增需求為 4,567~5,047 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 8.2%。最迫切需要的為：資料科學家、應用領域專家、資料分析師、資料工程師、軟體工程師等 5 類人才。各職務均需至少大專以上教育程度，其中資料科學家及應用領域專家更需碩士以上學歷，在工作年資要求方面，除軟體工程師無相關門檻外，其他職務均需一定工作經驗，其中資料工程師需至少 2 年以下。

二、桃竹苗區的產業優勢

分別從行業別去觀察公司登記家數與資本額的差異，桃竹苗區公司登記家數最多的行業別為：製造業、營建工程業以及專業、科學及技術服務業，而公司資本額最多的行業別為：製造業、專業、科學及技術服務業以及運輸及倉儲業。充分展現了桃竹苗區向來為高科技製造、高科技技術服務以及航空物流重鎮的產業特性。

桃竹苗本身就有很好的人工智慧產業發展基礎。以桃園而言，擁有 ICT 產業聚落核心，電子零組件、人工智慧晶片、電腦及物聯網產業鏈發展成熟且聚落完整；各知名企業深耕網路整合、運算儲存、資安認證、管理方案等核心雲端服務，是 AI 技術應用最佳示範場域。新竹市因為清華大學、交通大學、新竹科學園區、工業研究院的比鄰而立，形成了台灣獨一無二的高科技產業聚落，主要產業為積體電路、電腦及周邊、通訊、光電、精密機械及生物科技等類別。苗栗縣近年也面臨產業轉型升級，著重在農牧業生產及營運技術升級，並陸續設立台灣動物科技研究所、國家衛生研究院，推動科技創新研發與產業化發展。

三、廠商訪談與問卷調查結果

人工智慧及資料服務產業的技術，可在非常廣泛的產業類別中獲得應用，無論是智慧工廠、精準行銷、智慧醫療…等，都是未來的發展方向。但不同產業因為自身能夠接觸的資料型態不同，也限制了數據分析的運用方式，不同產業需要的專業技術有相當大的差異。大部分企業需要的是基礎的數據分析能力、跨領域解決問題以及將分析結果視覺化的能力。而無論是企業自辦的內訓課程，或是企業需求辦理的專業訓練課程，也同樣呈現出著重基礎能力的趨勢。

第二節 研究建議

一、培養人工智慧與資料服務專業人才，具備團隊合作及問題解決能力，提升個人價值

機器學習、深度學習、人工智慧仍然是產業的重點發展技術，許多軟體與設備商都已投入人工智慧的應用服務。根據 Adecco 藝珂人事顧問公司《2020 大中華地區薪資指南》，「資料科學家」、「資料工程師」及「資料分析師」等台灣地區的薪資，最低為月薪 6 萬-7 萬元、最高為月薪 9 萬-12 萬元。根據全球最大的求職網站 Indeed.com 的搜尋結果顯示，AI 工程師在美國約有 9 萬-14 萬美元的年薪，而資料分析師也有 5.5 萬-10 萬美元年薪。顯見數位經濟時代，人工智慧與資料服務人才有非常多元的職涯發展。

要打造人工智慧團隊通常需要三種類型的專家：資料科學家、資料工程師以及機器學習工程師。資料科學家專注於連結資料與商業價值、資料工程師擅長蒐集與處理資料，機器學習工程師則是利用演算法，從資料裡面提取出最多的訊息，讓 AI 智慧系統的預測更為精準。這三種類型的專家，佔據了數位經濟不同的重要位置，但重要性是相同的，因為缺少任何一種專家，都無法妥善發展人工智慧與資料服務產業的最大潛力。但也是我們調查發現，除了專業能力外，普遍最被重視的就是溝通以及專案管理的能力。

二、創造資料經濟，推動臺灣成為數位化國家及智慧政府

「創造資料經濟 推動臺灣成為數位化國家及智慧政府」，這是 109 年 11 月行政院蘇院長聽取國發會「智慧政府資料治理推動成效」報告後，所下的口頭指示，這也是目前政府所要努力的發展方向。知識經濟時代已經過去，開創資料經濟已成為各國努力的目標。隨著各項 IT 技術的發展，「資料」已成為新經濟時代的寶貴資產與武器。在這瞬息萬變的世界局勢中，能掌握即時的資訊就是贏家。台灣具有厚實的 ICT 產業經驗與技術人才，在如此有利的基礎上，政

府積極制定發展資料經濟的相關政策與計畫，投入大量的資金，進行相關的基礎建設與人才的教育培訓，同時也與國內外民間團體和企業合作，期望能共同努力打造數位化的智慧新世代。

根據歐盟資料市場研究報告中，提到觀察資料經濟的發展有 6 項重要指標，分別是資料的數量、資料供應者與使用者的數量、資料使用獲利、資料市場的價值、資料經濟的價值以及資料技能的差距。其中最後一項指標就是與資料專家的人數有關。目前我國推動數位轉型的相關人力，主要是來自教育部主導的高等教育與勞動部的人才培訓。

智慧數據與高速運算等科技引領各種商業模式或營運模式的創新，企業對於人才的需求也將與時俱進，相關領域人才將成為重點網羅對象。台灣民眾面對新的就業契機及挑戰，強化職場所需知識及技能，以協助民眾適應新形態企業或跨領域工作技能需求，成為重點產業轉型升級所需人才，以促進民眾就業。透過深度訪談與問卷調查，我們已掌握人工智慧與資料服務產業相關人才應具備之基本能力、企業對於人才的迫切需求以及需要專業培訓機構為其提供人才培育能量。

三、培訓課程之建議

依據本調查之廠商深度訪談及問卷調查，為符合人工智慧與資料服務產業之用人所需，普遍表示相關從業人員應具備程式語言、統計分析、數據視覺化、巨量資料處理等能力，除原計畫規定之班務、通識課程，另針對課程整合規劃實作課程以強化課程訓練成效，綜整相關問卷調查資料並於 110 年 5 月 13 日召開課程規劃會議，經課程規劃師、授課老師討論，建議之培訓課程如下表 5-1：

表 5-1 建議之課程規劃表

類別	課程名稱	時數
班務	開訓	1
	班會	2
	入班宣導	1
	結訓	1
通識	性別平等	3
	求職技巧與就業趨勢	4
基礎	Python 資料處理與分析	40
	Linux 基本指令操作	16
	SQL 資料庫操作	32
	系統分析	8
	統計應用實務	16
進階	Hadoop	30
	HBase	20
	動態資料視覺化設計	40
	網路資料整合與清理資料	14
	AI 機器學習與深度學習	40
實作	企業案例專題實作	46
合計		314

附件一、訪談問卷

訪談問卷

企業先進，您好：

財團法人自強工業科學基金會接受勞動力發展署桃竹苗分署之委託，執行「桃竹苗區人工智慧與資料服務產業分析研究」，計畫目的為瞭解產業趨勢脈動與未來產業人才發展需求。希望您能參與本研究的訪談，並提供有益的想法及經驗協助研究進行，此調查結果有利於做為未來預測產業人才需求，並藉此進行人才培育之參考。

訪談時間約需 30~50 分鐘。同時為了資料的整理與分析的便利性，於訪談的過程中我們會全程錄音，錄音的內容僅作為研究者分析資料、編碼及因素歸類之用。基於保護受訪者的緣故，您的姓名及服務單位於資料分析中一律隱匿，而以編碼取代之。因此，希望您能提供真實的寶貴意見，以增加研究資料的正確性。

本研究訪談提綱如下：

※受訪對象：

※地區別：

※產業別：

※訪談日期：

◎訪談摘要

一、請您概述目前人工智慧（AI）與資料服務(含資料提供、資料處理、資料分析與應用、工具開發、顧問諮詢以及解決方案等次產業)等專業技能於 貴公司之應用情形？並就您的觀察，未來此方面專業將對產業造成哪些衝擊？

二、請問您目前 貴公司是否有人工智慧與資料服務之相關人才需求？其應具備

的基本條件為何？

- 三、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需具備哪些專業知識？為什麼需具備這些知識？這些知識應用在哪些地方？
- 四、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些專業技術？為什麼需具備這些技術？這些技術應用在哪些地方？
- 五、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些工作態度？為什麼需具備這些態度？工作態度對工作的影響？
- 六、在您的工作環境中，您所接觸過最傑出的人工智慧與資料服務相關專業人士，他們具備了哪些知識、技術？以及工作態度？
- 七、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種類型人才？
- 八、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種學歷？
- 九、請問 貴公司是否有辦理人工智慧與資料服務等相關專業課程？其包括哪些專業課程？
- 十、請問 貴公司目前使用何種管道取得人工智慧與資料服務之專業人才？

附件二、量化問卷



110年度人工智慧資料服務產業專業人才發展基地產業調查分析報告企業問卷調查

敬愛的企業先進，您好：

財團法人自強工業科學基金會接受勞動部勞動力發展署桃竹苗分署之委託，執行「人工智慧與大數據資料分析相關之問卷調查」。目的為了了解產業趨勢與未來產業人才發展需求。希望您的協助將產業實際情形回饋給我們，您的提供對有益想法及經驗，將對本研究報告有所助益。此次調查結果將用於桃竹自地師培訓單位了解產業人才需求，並藉此辦理相關人才培育課程之參考。

基於保護受訪者之故，公司名稱將以去識別化之線性呈現，服務單位、職稱、產業別等，於調查結果中僅呈現統計次數，不會針對個別公司進行分析。因此，煩請您提供真實的寶貴意見，以利於研究資料之正確性。為了能即時收到您的寶貴意見，懇請於110/4/16前填妥完畢並提交。

連絡人：財團法人自強工業科學基金會 黃先生
電話：03-562-3116#3319
信箱：gyhuang@icfst.org.tw

***必填**

基本資料

公司名稱 *

您的回答 _____

填表人單位 *

您的回答 _____

填表人職稱 *

您的回答 _____

公司產業別 *

選擇 _____

應付情形

請問貴公司是否有在應用人工智慧/大數據資料分析技術? *

選擇 _____

請問您認為，在過去公司要推銷人工智慧/大數據資料分析技術的話，應優先應用在哪些部門? (可複選) *

- (1)行政部門
- (2)行銷部門
- (3)製造部門
- (4)品質部門
- (5)業務部門
- (6)研發/產品開發部門
- (7)技術部門
- (8)成立專案小組或新部門

請問您認為，人工智慧/大數據資料分析技術，最適合應用在下列何種模式? (可複選) *

- (1)社群經營
- (2)數位行銷
- (3)雲端服務
- (4)智慧製造
- (5)電子商務
- (6)客戶關係

需求職稱

請問貴公司是否有在徵聘人工智慧/大數據資料分析之專業人才? 若有，最請提供該人才職稱 *

您的回答 _____

基本職稱

請問您認為，人工智慧/大數據資料分析之專業人才，應該具備之基本專業技能為何? (可複選) *

- (1)模式語言
- (2)統計分析
- (3)數據視覺化
- (4)巨量資料處理
- (5)數據倉儲
- (6)數據清理
- (7)資料庫系統設計
- (8)人工智慧/深度學習理論
- (9)異常檢測
- (10)結構化與非結構化資料
- (11)文字探勘
- (12)大數據資料工程新論
- (13)深度学习程式設計
- (14)工業製造(次業)
- (15)影像辨識
- (16)推薦系統
- (17)社群網絡分析
- (18)語言與文字分析
- 其他: _____

請問您認為，人工智慧/大數據資料分析之專業人才，應該具備之共通能力為何？(可複選)*

(1)邏輯思考能力
 (2)團隊協作
 (3)跨領域整合
 (4)定義並釐清問題
 其他： _____

經驗需求

請問貴公司在僱用人工智慧/大數據專業人才時，是否在工作經驗上有所要求？(請依重要性填入1-5之序號，最多填寫3個選項)*

	(1)無經驗亦可	(2)有相關經驗(1-2年)	(3)有直接經驗(1-2年)	(4)有直接經驗(2-5年)	(5)有直接經驗(5年以上)	(6)內部培訓	(7)其他： _____
第一順位	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
第二順位	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
第三順位	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

學歷需求

請問貴公司僱用人工智慧/大數據專業人才時，需要以下何種學歷？*

選擇 _____

求才管道

請問貴公司目前使用何種管道獲取人工智慧/大數據專業人才？(可複選)*

(1)公立就業機構
 (2)人力銀行網站
 (3)職訓單位
 (4)學校招募
 (5)內部招聘轉任
 (6)產學合作/建教合作
 其他： _____

內訓情形

請問貴公司是否有進行人工智慧/大數據等相關專業課程訓練？若有，包括哪些專業課程？(可複選)*

Python
 R
 SQL
 Java
 MATLAB
 統計學
 Linux
 Hadoop
 SQL DB / NoSQL DB
 Spark
 系統分析與設計
 資料視覺化
 異常檢測
 推薦系統
 工業製造(決策)
 文字探勘
 社群網路分析
 Tensor Flow
 CUDA
 Keras
 人工智慧/深度學習理論
 影像辨識

語言構文字分析
 其他： _____

訓練需求

承上題，請問貴公司是否有需要人工智慧/大數據等相關專業課程訓練？若有，包括
哪些專業課程？(可複選)

- Python
- R
- SQL
- Java
- MATLAB
- 統計學
- Linux
- Hadoop
- SQL DB / NoSQL DB
- Spark
- 系統分析與設計
- 資料視覺化
- 異常檢測
- 推薦系統
- 工業製造(決策)
- 文字探勘
- 社群網路分析
- Tensor Flow
- CUDA
- Keras
- 人工智慧/深度學習理論
- 影像辨識

- 語言文字分析
- 其他： _____

提交

請利用 Google 表單送出您的。

這份表單是由財團法人自強工業科學基金會中建立。 [檢視表單資訊](#)

Google 表單

附件三、深度訪談紀錄

編號 A

※受訪對象：楊高級工程師

※地區別：新竹市東區

※產業別：電腦及其週邊設備製造業

※訪談日期：110 年 1 月 26 日

◎訪談摘要

一、請您概述目前人工智慧(AI)與資料服務(含資料提供、資料處理、資料分析與應用、工具開發、顧問諮詢以及解決方案等次產業)等專業技能於 貴公司之應用情形？並就您的觀察，未來此方面專業將對產業造成哪些衝擊？

製造業在科技的發展與輔助之下，結合大數據分析，打造出新型態的智慧工廠與全新的工業化基準。本公司積極啟動數位轉型並投入到智慧製造的行列之中，而大數據分析在其中發揮了重要作用，對產能分析、質量控管、風險預警、工藝優化以及人資、行銷、出入庫等各個方面的數據分析，成為製造企業增效降本、提高競爭力的關鍵一環。

二、請問您目前 貴公司是否有人工智慧與資料服務之相關人才需求？其應具備的基本條件為何？

是。AI 工程師的基本條件說明如下：

- 1.能建立 AI 開發環境。
- 2.具備研究與開發設計 AI 模型與資料訓練的能力。
- 3.能利用 Machine Learning/Deep Learning，針對數據/影像/影片/聲音建立分析及預測模型。
- 4.對巨量資料進行 ETL 模型建立，以有效控管巨量資料與後續建立專家系統。
- 5.將開發出來之模型實際導入運用。

三、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需具備哪些專業知識？為什麼需具備這些知識？這些知識應用在哪些地方？

工廠的智慧化，team member 應具備分散式系統架構的技術與知識，如 Hadoop，將資料上傳至雲端(如 AWS)。此外，程式語言 Python、Linux 的操作、基礎的統計概念以及資料

庫的查詢等，都是應該具備的先備知識。

四、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些專業技術？為什麼需具備這些技術？這些技術應用在哪些地方？

Python、Keras、Tensorflow、C#、SQL、JavaScript、Spark、Linux。應用於打造智慧工廠，2020 公司的目標是利用 ML 或 DL 影像辨識並建立分析及預測模型，用來檢驗產品是否有瑕疵，2021-2022 公司希望能擴展到影片及聲音。資料庫的部分，主要訓練學員查詢的能力；具備作網頁的能力，運用 Python 將數據視覺化，也能視使用者的需求互動回應。

五、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些工作態度？為什麼需具備這些態度？工作態度對工作的影響？

擔任 AI 高級工程師屬高階工作，同仁應持續的學習新技術、熱愛分析且注重資料正確性、並對工作具有熱忱。

六、在您的工作環境中，您所接觸過最傑出的人工智慧與資料服務相關專業人士，他們具備了哪些知識、技術？以及工作態度？

我想要提的是曾經向他學習機器學習的一位老師，是由在人工智慧和機器學習領域頗負盛名的吳恩達老師。他透過詳細的解說和推導，讓學習者瞭解那些和機器學習有關的知名公式和演算法是怎麼來的，發明者當初的想法是什麼，還有背後的物理意義。在教授這門課程的時候，他會分享很多實務經驗，並且一一分析各種方法的可行性，我個人收穫相當的多。

七、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種類型人才？
相關經驗 1 年以上。

八、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種學歷？
大學以上。

九、請問 貴公司是否有辦理人工智慧與資料服務等相關專業課程？其包括哪些專業課程？
是，公司有辦理 Python、Keras、Tensorflow 相關課程。

十、請問 貴公司目前使用何種管道取得人工智慧與資料服務之專業人才？
國內人力銀行、Linkedin。

編號 B

※受訪對象：康主任

※地區別：台北市內湖區

※產業別：電信業

※訪談日期：110 年 1 月 28 日

◎訪談摘要

一、請您概述目前人工智慧(AI)與資料服務(含資料提供、資料處理、資料分析與應用、工具開發、顧問諮詢以及解決方案等次產業)等專業技能於 貴公司之應用情形？並就您的觀察，未來此方面專業將對產業造成哪些衝擊？

應用情形有以下幾個面向：

1. 網路管理和優化，包含基礎設施建設優化和網路運營管理和優化
2. 市場和精準行銷，包含客戶圖像、關係鏈研究、精準行銷、實時行銷和個性化推薦
3. 客戶關係管理，包括客服中心優化和客戶生命週期管理
4. 企業運營管理，包含業務運營監控和經營分析
5. 數據商業化，指數據對外商業化，單獨盈利

本公司擁有多年的數據累積，擁有諸如財務收入、業務發展量等結構化數據，也會涉及到圖片、文本、音頻、影片等非結構化數據。從數據來源看，電信營運商的數據來自於涉及移動語音、固定電話、網際網路接入和無線上網等所有業務，同時也會收集到實際頻道、電子通路、直銷通路等所有類型通路的接出訊息。

5G、數位經濟、大數據、物聯網、人工智慧與智慧家庭等創新服務是驅動下一波創新變革的關鍵，其中，又以『數據分析』扮演的角色最為關鍵，不僅是能驅動公司營運體質、提升核心業務能量的關鍵，更是拉升新興業務的核心引擎。

三、請問您目前 貴公司是否有人工智慧與資料服務之相關人才需求？其應具備的基本條件為何？

是，有相關人才需求。應具備條件如下：

- 1.能對行銷議題進行分析與提供行銷解決方案之建議，製作行銷數據分析報告。
- 2.會數據分析、挖掘、建模、模式評估等工作，並進行模型評估。
- 3.能與使用者及開發人員進行合作。

- 4.用資料導向概念提升行銷業務。
- 5.能將結構化及非結構化資料進行處理與整合。
- 6.能對系統規劃與維運。

三、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需具備哪些專業知識？為什麼需具備這些知識？這些知識應用在哪些地方？

整個資料服務的核心訓練內容，是統計跟數學。

透過每分每秒所產生出來的海量數據，加上客觀條件的影響因子與公司內部客戶資料進行分析，萃取出有建設性有價值的建議與改善事項，以提供更優質的服務與使用體驗給消費者。

四、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些專業技術？為什麼需具備這些技術？這些技術應用在哪些地方？

工具的部分，在工作中 Excel、R、Python 這三種都滿常使用到的，使用時機取決於資料的大小與型態。

五、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些工作態度？為什麼需具備這些態度？工作態度對工作的影響？

時時精進自己專業能力：在資訊領域裡，工具技術的改變與創新永遠與時俱進，應用的範圍可深可廣，不是一時半刻學好就能用一輩子的。

轉化的能力：也就是把生硬的工程（數字）語言轉化成一般普羅大眾能聽懂接受的結論的能力，有助於跨部門間的溝通與團隊協作。

六、在您的工作環境中，您所接觸過最傑出的人工智慧與資料服務相關專業人士，他們具備了哪些知識、技術？以及工作態度？

能夠洞悉數據分析所帶來的背後的意義，主動發現問題，條理的向主管上司報告與提出建議，達到業務監控的成效與經營上的分析各種建議。

七、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種類型人才？

有相關經驗兩年以上。

八、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種學歷？

大學或碩士。

九、請問 貴公司是否有辦理人工智慧與資料服務等相關專業課程？其包括哪些專業課程？

GCP, AWS, Microsoft Azure

十、請問 貴公司目前使用何種管道取得人工智慧與資料服務之專業人才？

人力銀行網站、內部培訓轉任、同仁推薦。

編號 C

※受訪對象：鄭商業智慧分析師

※地區別：台北市

※產業別：遊戲產業

※訪談日期：110 年 2 月 18 日

◎訪談摘要

一、請您概述目前人工智慧(AI)與資料服務(含資料提供、資料處理、資料分析與應用、工具開發、顧問諮詢以及解決方案等次產業)等專業技能於 貴公司之應用情形？並就您的觀察，未來此方面專業將對產業造成哪些衝擊？

OpenNet 主要是一家設址於台灣的軟體服務公司，主要業務是運動的博弈產業，客戶對象在非洲，在台灣的部分主要是做軟體的開發，像是遊戲內容的設計、票務系統的規劃、新功能的開發、系統的維運等。

我們把自己定位為零售產業，尚未探討出具商業模式的訂閱制度，因此比較不考慮品牌的忠誠度的選項，因為類似的內容全世界都有。我們專注在如何讓玩家前來網站上消費，並試圖創造嶄新的遊戲設計與玩法。未來遊戲產業中，誰能夠掌握更多資料且具備更強的資料分析能力，就能夠精準抓住玩家的目光，大數據是公司轉型的競爭力基礎，更是決定未來遊戲產業的核心的所在。培養大數據分析相關人才是能準確挖掘出有價值資料的關鍵，業界也都積極尋找統計學科、資料採集與分析等相關領域的人員，借用他們資料分析方面的專才來協助企業提升競爭力。

二、請問您目前 貴公司是否有人工智慧與資料服務之相關人才需求？其應具備的基本條件為何？

是，本公司目前也有相關人才需求。在在資料服務的商業智慧分析這個職位上，常常需要產出營運相關報表供主管檢視並作決策，也是我們用人的基本條件。

三、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需具備哪些專業知識？為什麼需具備這些知識？這些知識應用在哪些地方？

在商業智慧分析上，可以分以下的面向來探討：

1. 資料挖掘：使用資料庫、統計資料和機器學習，來從大型的資料集中找出趨勢。
2. 報告能力：與部門同事或主管等利害關係人共用資料分析的結果，讓他們可以獲得清楚結論並能做出決策。
3. 查詢：能向資料提出特定的問題，從資料集提取答案。
4. 統計資料分析：從分析中取得結果，並使用統計資料來說明事件發生的方式及原因，從而深入瀏覽資料。
5. 資料視覺化：透過視覺化方式（如圖表，分佈趨勢，長條圖等），來呈現資料的分析結果，讓資料更容易讀懂。
6. 視覺分析：透過視覺敘事法瀏覽資料，以即時方式傳達見解。
7. 資料準備：提供多個資料來源，將資料備妥供分析使用。

四、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些專業技術？為什麼需具備這些技術？這些技術應用在哪些地方？

我們期待員工具備的技術工具如下：

語言：Python、R、Shell Script、Linux。

資料庫：Oracle、MySQL。

透過上述的各項工具技能來完成如上題之工作任務。

五、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些工作態度？為什麼需具備這些態度？工作態度對工作的影響？

學員在受訓過程中，除了專業技術之外，也要磨練溝通整合的能力、專案管理能力、轉化內化的能力，要善於說故事，並有自己獨立思考判斷發現問題的能力。

六、在您的工作環境中，您所接觸過最傑出的人工智慧與資料服務相關專業人士，他們具備了哪些知識、技術？以及工作態度？

在我接觸的範圍中，我想要分享的例子是我們公司的 DBA，他們除了在自己的工作崗位上游刃有餘之外，在與 BI team 互動時，都總是能夠不厭其煩的接受我們的諮詢與請教，共同產出上司與老闆所要的結果，共同協作完成公司目標。

七、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種類型人才？

相關經驗（一年以上）。

八、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種學歷？

專科以上，主要看求職者能力的展現為主要依據。

九、請問 貴公司是否有辦理人工智慧與資料服務等相關專業課程？其包括哪些專業課程？

無，由於公司規模大小，公司選擇補助獎勵方式鼓勵員工自我進修。

十、請問 貴公司目前使用何種管道取得人工智慧與資料服務之專業人才？

人力銀行網站、學校招募、LinkedIn、就業博覽會。

編號 D

※受訪對象：曾研究員

※地區別：苗栗縣竹南鎮

※產業別：學術研究及服務業

※訪談日期：110 年 2 月 26 日

◎訪談摘要

一、請您概述目前人工智慧(AI)與資料服務(含資料提供、資料處理、資料分析與應用、工具開發、顧問諮詢以及解決方案等次產業)等專業技能於 貴公司之應用情形？並就您的觀察，未來此方面專業將對產業造成哪些衝擊？

傳統處理基因定序的人員多是具備生物或醫學背景，較少有電腦科學專業的人才，但次世代定序的資料和過去基因體剛問世時相比多出數百倍，以舊有的程式跑起來不但沒效率，甚至難以解讀，透過引進大數據分析幫助精準醫療的推進。

自 2000 年，科學家公布第一個人類基因體起，看似對醫學是一大進步的發現，卻因為基因體定序價格長年偏高而無法落實到臨床醫療，直到近年次世代定序（Next generation sequencing, NGS）技術的進步，才讓人類全基因體定序的價格快速下降，伴隨 AI 與大數據的技術的進步，讓研究單位可以靠寫程式來解碼基因並落實到臨床，由傳統醫療邁向精準醫療（Precision Medicine）世代。

二、請問您目前 貴公司是否有人工智慧與資料服務之相關人才需求？其應具備的基本條件為何？

是。

1. 對生醫大數據研究有興趣。
2. 有資料分析經驗者佳。
3. 具程式撰寫能力，熟悉 R 或 Python。

三、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需具備哪些專業知識？為什麼需具備這些知識？這些知識應用在哪些地方？

一般大學理學院畢業的學生都具備統計的知識，而這樣已經夠用。分析基因序列在階段性的分析、資料轉換的過程中，一定要具備分子生物學的背景，才可以看的出來說這個資料分析的結果是否合理。

四、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些專業技術？為什麼需具備這些技術？這些技術應用在哪些地方？

分析基因序列的資料，我們會使用到 Linux 的環境，工具會使用到 Perl 跟 Python 或 R 語言去寫，把不同階段的資料處理完後串接起來，以視覺化的方式呈現。在對資料的掌握非常熟悉之後，可以帶入機器學習應用的部分。

五、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些工作態度？為什麼需具備這些態度？工作態度對工作的影響？

在訓練的核心素質上，應培養學習者具備 debug 的耐心，長期與電腦互動的心理準備、培育學習者跨域的能力，創新思考並樂於迎接挑戰。

六、在您的工作環境中，您所接觸過最傑出的人工智慧與資料服務相關專業人士，他們具備了哪些知識、技術？以及工作態度？

未回答此題。

七、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種類型人才？

工作經驗不拘。

八、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種學歷？

本公司主要徵才的職缺都是研究型的工作，以碩博士職缺為最多。

九、請問 貴公司是否有辦理人工智慧與資料服務等相關專業課程？其包括哪些專業課程？

無。

十、請問 貴公司目前使用何種管道取得人工智慧與資料服務之專業人才？

國內人力銀行網站。

編號 E

※受訪對象：彭資料科學家

※地區別：台北市信義區

※產業別：電腦軟體服務業

※訪談日期：110 年 3 月 12 日

◎訪談摘要

一、請您概述目前人工智慧（AI）與資料服務（含資料提供、資料處理、資料分析與應用、工具開發、顧問諮詢以及解決方案等次產業）等專業技能於 貴公司之應用情形？並就您的觀察，未來此方面專業將對產業造成哪些衝擊？

本公司在半導體晶圓廠擁有 24 年數據分析經驗，橫跨製程、良率、產能、產品設計、AI、Big Data、IT、各個關鍵領域，投入 14 年的實戰經驗，開發智能大數據分析，能有效定位製程異常問題，幫助晶圓廠創造績效。本公司更推出「智能大數據整合平台」，可縮短客戶試錯時間，客戶來源是 PCB 半導體這樣製程單位的公司，主要是蒐集製造晶圓或 PCB 窄版時，在工廠端的數據拿來作分析，利用 AI 與大數據技術逐步由自動化進展至智慧製造，無論是製程良率、產品品質及成本控制，都得以持續優化。

二、請問您目前 貴公司是否有人工智慧與資料服務之相關人才需求？其應具備的基本條件為何？

是。基本條件分別說明如下：

1. 能運用統計及機器學習等知識技術，針對客戶需求，研發與實作演算法程式碼。
2. 演算法設計、開發與驗證。
3. 協助專案研發與新技術的導入。
4. 從事數據分析、建模等相關工作，並進行模型評估。
5. 對資料視覺化設計。

三、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需具備哪些專業知識？為什麼需具備這些知識？這些知識應用在哪些地方？

知識方面：

1. 分散式架構的概念（Hadoop、Spark 等）
2. Linux 指令
3. Docker（有助於加快開發速度）

四、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些專業技術？為什麼需具備這些技術？
這些技術應用在哪些地方？

工具技術方面

1. Jungle
2. 資料建模與前處理
3. Python
4. Pandas
5. PySpark
6. 關聯式及非關聯式資料庫 (mango DB、No SQL)
7. Tableau (視覺化分析平台)

透過量測到的數值，來判斷產品是否符合良好的標準，也能判斷不同維度的問題，進而能夠定義問題，找出錯誤可能發生的成因。我們也會從產品的外觀是否受損、是否缺陷等等的數據，透過數據分析來防範，讓場內第一線的人員提早去作預防與改善，協助客戶提早發現問題並改善，以降低製作的成本浪費。在製造業上多半會運用到機器學習的知識來協助預測，自動化的報表的產生，輔助決策者去作有力的判斷。

五、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些工作態度？為什麼需具備這些態度？
工作態度對工作的影響？

誠信、負責、主動積極、有挑戰精神、對於資料的敏感度、工具的選擇與熟悉度 (Python、SQL、分散式架構)、閱讀文獻的能力、自學的能力與動力 (能上網找答案)、透過作業的設計與實施建構學生的自信、訓練學生跨域整合的能力。

六、在您的工作環境中，您所接觸過最傑出的人工智慧與資料服務相關專業人士，他們具備了哪些知識、技術？以及工作態度？

能夠將手邊能夠運用的各種技術專案中靈活運用，解決實務上及客戶實際上的問題，證明自己具有把技術知識轉化成解決問題的能力。

七、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種類型人才？

工作經驗不拘。具半導體經驗，了解半導體製程，有處理過良率改善經驗的加分。

八、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種學歷？

專科以上。

九、請問 貴公司是否有辦理人工智慧與資料服務等相關專業課程？其包括哪些專業課程？

CUDA、CuPy、MPI、OpenMP。

十、請問 貴公司目前使用何種管道取得人工智慧與資料服務之專業人才？

國內求職網站、同仁推薦。

編號 F

※受訪對象：莊經理

※地區別：台北市信義區

※產業別：藥品／化妝品及清潔用品零售業

※訪談日期：110 年 3 月 18 日

◎訪談摘要

一、請您概述目前人工智慧(AI)與資料服務(含資料提供、資料處理、資料分析與應用、工具開發、顧問諮詢以及解決方案等次產業)等專業技能於 貴公司之應用情形？並就您的觀察，未來此方面專業將對產業造成哪些衝擊？

主要應用於以下幾個不同的項目：

1. 商品分析：通過對數據的應用，提升商品的銷售業績，提升商品庫存利用率，包括價格帶分析、abc 分析、庫存分析、關聯分析等內容，通過數據調整商品更合理的價格，更合理的位置規劃，更合理的庫存分布。
2. 會員分析：讓會員數據直接與業務行為關聯，通過提升會員數量、提升會員價值、提供更精準服務三大維度對會員進行數據分析。
3. 銷售分析：展現銷售現象，更聯動現象背後的原因。通過銷售波動、結構、效率、趨勢、方式等幾大維度觀察銷售。解讀圖形，實現對銷售的理解，適當調整銷售策略，促進銷售業績。
4. 銷售活動分析：通過各類行銷活動來吸引新客戶，留住老客戶，推廣新產品，對行銷活動效果進行分析，可以幫助規劃出更有成效的行銷活動。

二、請問您目前 貴公司是否有人工智慧與資料服務之相關人才需求？其應具備的基本條件為何？

有相關人才需求。

1. 能參與設計，開發和部署數據倉庫數據模型，包括數據庫系統和分析數據。
2. 數據管道的設計，開發和部署。

三、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需具備哪些專業知識？為什麼需具備這些知識？這些知識應用在哪些地方？

1. 關聯式資料庫管理（職場上會遇到的 99% 都是結構化的資料）。
2. 對於 AI model 的理解。

3. Domain Knowhow。
4. 雲端託管（如 AWS）。
5. 了解各項主流雲服務在 AI 領域基礎建設的使用。
6. 運用端的 Knowhow。

透過消費者行為的預測、商品推薦及網站的個人化設計，來驅動消費者前來購買產品。員工若有相關的訓練及上課經驗，能協助集團將廣告預算的效能發揮的更精準。

四、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些專業技術？為什麼需具備這些技術？這些技術應用在哪些地方？

Python、Data Modeling、MySQL、AWS、Google Analytics、Google Tag Manager、Google Data Studio、Power BI。

運用以上技術可做到品牌內的精準行銷，更可活用集團內跨品牌的消費者軌跡，去追蹤與識別消費者的動態行為，讓產品能在適當的時機以適切的方式曝光給消費者，達到提袋率與客單價的提升！

五、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些工作態度？為什麼需具備這些態度？工作態度對工作的影響？

1. 時時學習的熱忱
2. 具備跨領域的能力（至少一至兩項）
3. 謙卑學習的心態
4. 能夠閱讀英文文獻與技術文件的能力
5. 溝通能力佳，能化繁為簡
6. 具備以上的特質的人才將具有更高的職場競爭力，也會是企業爭相延攬的人才，

六、在您的工作環境中，您所接觸過最傑出的人工智慧與資料服務相關專業人士，他們具備了哪些知識、技術？以及工作態度？

能將大數據與 AI 技能完美落地，依據公司營運的目標轉成設定數據目標，帶領部門同仁規劃數據行動方案，到最後可以讓數據策略成果回歸商業數據管理的機制。

七、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種類型人才？
相關經驗五年以上。

八、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種學歷？

大學以上、研究所尤佳（經過研究所的訓練應具備創造的能力）。

九、請問 貴公司是否有辦理人工智慧與資料服務等相關專業課程？其包括哪些專業課程？

無。

十、請問 貴公司目前使用何種管道取得人工智慧與資料服務之專業人才？

國內求職網站、Linkedin。

編號 G

※受訪對象：朱資深軟體工程師

※地區別：新竹市東區

※產業別：IC 設計相關業

※訪談日期：110 年 4 月 15 日

◎訪談摘要

一、請您概述目前人工智慧(AI)與資料服務(含資料提供、資料處理、資料分析與應用、工具開發、顧問諮詢以及解決方案等次產業)等專業技能於 貴公司之應用情形？並就您的觀察，未來此方面專業將對產業造成哪些衝擊？

天擎公司為台灣第一家專業長距離高頻寬無線影音晶片設計公司，為因應智慧物聯網(AIoT)風潮興起，開始提供客戶網路、手機 APP、雲端應用的整體解決方案，再進化到雲端系統整合應用服務，進而成為專業市場區塊的一站式無線雲端系統服務(SaaS) 軟硬體整合服務商。

公司採用採用訂閱制服務，建立長期且穩定的合作客戶，協助客戶雲端及 IoT 裝置架接，前端資料呈現及收集、AI 運算等。

過去雲端部門曾經做過的專案有：台北市轉運站系統、車道 AI 人工辨識、紅綠燈控制系統、農業植物工廠自動化、抽水站監測系統等。

現行專案：智慧工廠及工廠排程服務、船艦雲、宮廟點燈系統、非接觸式智慧門禁系統。

未來產業發展由於 AIoT 應用成長快速，相關技術，包含處理器、網路架構、HPC、個人終端裝置、機器人、無人機與自動駕駛車等，帶動整體相關半導體產業發展。

二、請問您目前 貴公司是否有人工智慧與資料服務之相關人才需求？其應具備的基本條件為何？

是，有相關人力需求。公司部門內部採個人專案的制度，每個人皆有各自負責的專案進行，也必須要能夠跟客戶端進行溝通。

部分產品為落地雲，甚至有些環境為無對外網路服務，需要至現場排除程式異常。專案掌握能力會影響進度以及能否驗收，所以也很重要。

三、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需具備哪些專業知識？為什麼需具備這些知識？

這些知識應用在哪些地方？

影像處理、機器學習、深度學習。應用在演算法的研究、分析、檢測並設計或修改軟體上。

四、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些專業技術？為什麼需具備這些技術？
這些技術應用在哪些地方？

JAVA、Java Script、網路架構、NoSQL 資料庫、Linux、C#、Arduino、Python。

運用在軟體的分析、設計、程式撰寫與維護，並進行軟體的測試與修改，以及控管軟體設計進度上。

五、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些工作態度？為什麼需具備這些態度？
工作態度對工作的影響？

抗壓性、PM 專案掌握能力。軟體工程師工作常見的狀態為反覆的修改與測試，並接受來自客戶與上司的進度壓力等，所以具備抗壓性與專案的掌握能力為基本條件。

六、在您的工作環境中，您所接觸過最傑出的人工智慧與資料服務相關專業人士，他們具備了哪些知識、技術？以及工作態度？

在我剛到公司服務時，帶我的主管並非具有很好的學歷背景，但他的程式撰寫能力很強，是他在求學過程與職場歷練中所磨練出來的，甚至贏過很多名校畢業的同仁，他非常享受在解題的過程並且能夠不厭其煩的反覆調整嘗試與修正，這是在他的身上我看見很值得學習的地方。

七、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種類型人才？

無經驗可。

八、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種學歷？

專科以上。

九、請問 貴公司是否有辦理人工智慧與資料服務等相關專業課程？其包括哪些專業課程？

無，遇到還不懂的知識或技術多靠自學或上網查資料，參加課程等方式，公司補助相關費用。

十、請問 貴公司目前使用何種管道取得人工智慧與資料服務之專業人才？

求職網站。

編號 H

※受訪對象：林高級工程師

※地區別：桃園市

※產業別：印刷電路板製造業 (PCB)

※訪談日期：110 年 4 月 28 日

◎訪談摘要

一、請您概述目前人工智慧 (AI) 與資料服務 (含資料提供、資料處理、資料分析與應用、工具開發、顧問諮詢以及解決方案等次產業) 等專業技能於 貴公司之應用情形？並就您的觀察，未來此方面專業將對產業造成哪些衝擊？

欣興電子致力於新產品與新技術的開發，是世界先進手機 HDI 板及 IC 封裝載板的主要供應商，並積極發展軟板與軟硬結合板。為了能迅速因應客戶的需求、做好服務客戶的工作。公司也已導入工業 4.0 與智慧製造，建構智能工廠，包含產品智能化、裝備智能化、生產方式智能化、管理智能化和服務智能化，將設備與軟體整合，以既有優勢導入大數據分析、轉型智能生產。

過去依靠工程師經驗的找問題方式，跟不上生產效率的需求，因此，我們透過工廠戰情室，將重要機台設備聯網並採集數據，以便即時掌握訊息。智慧製造最顯著的效益就是讓製程更穩定，包含提升良率、改善動態排程、設備的預防性保養及員工效能優化。

二、請問您目前 貴公司是否有人工智慧與資料服務之相關人才需求？其應具備的基本條件為何？

是。能過產線上的設備機台蒐集巨量的資料，匯進資料庫去管理與運用，依照各部門的需求將相關的數據資訊進行分析比較，運用統計分析的方法及機器學習提出其適合演算模型，將資料視覺化，設計各種功能的儀表板提供查閱。

三、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需具備哪些專業知識？為什麼需具備這些知識？這些知識應用在哪些地方？

統計分析與機器學習，協助我們將結構化與非結構化的資料來源做管理與應用，並交由機器學習提出適合的演算模型。

四、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些專業技術？為什麼需具備這些技術？

這些技術應用在哪些地方？

Python、關聯式跟非關聯式資料庫（SQL Server、Mongo DB）、Django（網頁開發）、資料視覺化、機器學習（會使用開源工具即可）、Open CV（影像處理）。

五、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些工作態度？為什麼需具備這些態度？工作態度對工作的影響？

跨部門／領域整合能力，溝通與團隊協作，資料視覺化的練習與美感養成，具備持續學習、積極發現問題、找到解決問題的方法、文獻閱讀能力等。具備上述的軟實力加上所能掌握的技術與知識，是勝任相關職務的基本功。

六、在您的工作環境中，您所接觸過最傑出的人工智慧與資料服務相關專業人士，他們具備了哪些知識、技術？以及工作態度？

本公司在從事數據分析或智慧製造等相關工作之同仁多數為數理專業、資訊工程、工業工程、電機、資管背景畢業，當然也有非相關學歷但具相關經驗或接受過相關訓練的同仁，但除了資料分析能力以外，我們還希望同仁能具有程式邏輯概念與架構，至少熟悉一項程式語言，並具有學習熱忱與積極態度。

七、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種類型人才？工作經驗不拘。

八、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種學歷？大學或碩士以上。

九、請問 貴公司是否有辦理人工智慧與資料服務等相關專業課程？其包括哪些專業課程？是，公司提供深度學習，產業應用趨勢等相關課程內訓。

十、請問 貴公司目前使用何種管道取得人工智慧與資料服務之專業人才？國內徵才網站、就業博覽會、校園活動。

編號 I

※受訪對象：張光學開發工程師

※地區別：桃園市龜山區

※產業別：電腦及其週邊設備製造業

※訪談日期：110 年 5 月 22 日

◎訪談摘要

一、請您概述目前人工智慧(AI)與資料服務(含資料提供、資料處理、資料分析與應用、工具開發、顧問諮詢以及解決方案等次產業)等專業技能於 貴公司之應用情形？並就您的觀察，未來此方面專業將對產業造成哪些衝擊？

佳世達科技股份有限公司(Qisda Corporation)，1984 年成立，從明基電腦、明基電通沿革至今已擁有超過三十年的歷史。佳世達科技為一間跨領域之全方位電子設計製造服務公司，在產業價值鏈上擔任技術及系統發展整合之角色，我們期望將公司產品(螢幕、投影機、燈具)融入智慧生活的一部分，在未來智慧住家的概念中，可以透過雲生活讓這些產品幫助人們過上更快樂的居家生活。在未來智慧住家的概念中，可以透過雲生活，將螢幕、投影機、燈具透過雲端控制，使用手機或是遙控器一鍵就能實現智慧住宅概念。在工廠也實現自動化生產，自動化倉儲系統，或是將試作情形即時圖表呈現，以利 RD 可異地協助解析工廠異常。

二、請問您目前 貴公司是否有人工智慧與資料服務之相關人才需求？其應具備的基本條件為何？

有相關人才需求。基本條件首先是 Coding 的能力，本公司較需要的是 Python，也希望同仁能具備基本的數據視覺化技巧，這在公司裡不管是水平部門間或垂直上與下的聯繫中，都是重要的工作能力。

三、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需具備哪些專業知識？為什麼需具備這些知識？這些知識應用在哪些地方？

雲端運算，大數據分散運算觀念，資料清理及資料分析工具運用。

對於生產或是設計上的問題呈現能夠使用圖像化來使部門主管輕易了解異常現象在數據的變化，並有即時的決策。專業人員也可以使用資料分析來看到問題導向，並不需透過複雜統計軟體學習，達到本公司智慧工廠的佈建目的。

四、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些專業技術？為什麼需具備這些技術？
這些技術應用在哪些地方？

1. 資料分析：Excel(VBA), Python
2. 資料視覺化：Power BI, Tableau
3. 雲端工具：公司自主開發 API,AWS,GCP
4. 大數據觀念：MS OneDrive
5. 資料清理：SQL, Python, Excel
6. 資料分析工具：Excel, MiniTab
7. 資料視覺化呈現軟體應用：Power BI, Tableau

五、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些工作態度？為什麼需具備這些態度？
工作態度對工作的影響？

資料呈現能力，能夠將所需表達訴求使用圖像化與主管簡述，讓主管能夠依此圖像化表格拿去與各部門協商，甚至與高層主管進行匯報，使資訊迅速往上流通。

六、在您的工作環境中，您所接觸過最傑出的人工智慧與資料服務相關專業人士，他們具備了哪些知識、技術？以及工作態度？

在我接觸的工作環境中，IT 人員會依據不同的單位開發不同的 API 系統，並隨時去依據不同的需求進行改版，如進貨出貨的系統會利用 QR code 建立並建檔去配合資料庫建立，RD 人員會對於生產設計上與工廠人員有爭議處，利用影像化建檔去進行數據化分級以利工廠能對於 RD 建立的規格有清楚的認知並能明確的分級。以上的工作流程是我接觸覺得很棒的設計，相關同仁的專業度與工作態度都很值得學習。

七、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種類型人才？
相關經驗(至少一年以上)。

八、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種學歷？
大學以上。

九、請問 貴公司是否有辦理人工智慧與資料服務等相關專業課程？其包括哪些專業課程？

目前對於資料分析與 AI 的課程有慢慢變多的需求，內部學習平台也會有簡單的課程如簡介深度學習，人工智慧介紹來讓大家了解這方面趨勢，另外也會由目前自動化體溫感測為例使員工了解每天接觸到的自動化體溫感測是如何由即時影像辨識結合大數據去做感

測。

十、請問 貴公司目前使用何種管道取得人工智慧與資料服務之專業人才？

目前會由主要的各個徵才平台，也會由公司大集團內部各個公司去做內需的平台公佈。

編號 J

※受訪對象：蔡數據分析師

※地區別：台北市內湖區

※產業別：電子通訊／電腦週邊零售業

※訪談日期：110 年 5 月 22 日

◎訪談摘要

一、請您概述目前人工智慧(AI)與資料服務(含資料提供、資料處理、資料分析與應用、工具開發、顧問諮詢以及解決方案等次產業)等專業技能於 貴公司之應用情形？並就您的觀察，未來此方面專業將對產業造成哪些衝擊？

本公司集團成立於 1988 年，為台灣地區知名資訊通路代理商，並且自創捷元品牌經營，滿足多元市場需求包括捷元 PC、捷元商用伺服器...等等商品，並於 2014 年再突破，邁進轉型為【電子商務通路服務公司】，以二十多年的信譽基石提出多項貼心服務，讓服務走向精緻化，透過完整的服務體系，連結起原廠、經銷商和消費者之間良好的服務體驗。在成為亞太第一 B2B2C 通路服務、提供實體與虛擬行銷平台、成為高價值通路服務公司的願景下，採商業分析架構，取得如 GA 等來自各種 API 的資訊，以大數據分析技術找出消費問題，並結合雲端虛擬化技術提高分析效益。

二、請問您目前 貴公司是否有人工智慧與資料服務之相關人才需求？其應具備的基本條件為何？

有，分析師需有獨自 ETL 及爬蟲並將分析結果視覺化於各種平台上(包括手機)的能力；換言之，需有全端工程師的基本能力並能闡述分析結果。

三、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需具備哪些專業知識？為什麼需具備這些知識？這些知識應用在哪些地方？

以商業分析而言，除資料清理及分析為基本功外；OLAP 乃至 ETL 的概念均須涉及，尤以對 DB 不熟悉係目前多數初次求職者之硬傷。

四、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些專業技術？為什麼需具備這些技術？這些技術應用在哪些地方？

1. 資料工程：C#, Elasticsearch, Kafka, MQ

2. 資料分析：Python, SSAS(OLAP), GA
3. 資料視覺化：Vue.js, jQuery, Power BI
4. CICD：Fortify, Git, Docker, Kubernetes
5. DB：Stored procedure(Sql server), Stored javascript(Mongo)
6. OS：Linux

五、假如在 貴公司擔任上述兩項相關職務，需要具備哪些工作態度？為什麼需具備這些態度？
工作態度對工作的影響？

我覺得最重要的是溝通技巧，能向非專業分析人士描述統計圖表的能力，分析師以溝通為最重要。

六、在您的工作環境中，您所接觸過最傑出的人工智慧與資料服務相關專業人士，他們具備了哪些知識、技術？以及工作態度？

人工智慧最重背後的各領域知識，普遍共通特質為勇於挑戰未知技術的勇氣，在業界人士如邊緣運算，區塊鏈等最新技術均多少有所了解，令能與不同領域專業人士合作，此亦資深工程師與普通工程師之差異。

七、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種類型人才？
經歷不拘。

八、請問 貴公司在晉用人工智慧與資料服務專業人員時，會需要以下何種學歷？
專科或大學以上。

九、請問 貴公司是否有辦理人工智慧與資料服務等相關專業課程？其包括哪些專業課程？
否，公司以平台經營為主軸，內訓以行銷工具為重點項目。

十、請問 貴公司目前使用何種管道取得人工智慧與資料服務之專業人才？
公司以一般獵才方式求才。

附件四、會議紀錄

勞動部勞動力發展署桃竹苗分署

110 年人工智慧資料服務產業專業人才發展基地

產業調查分析報告課程規劃會議 會議紀錄

壹、會議日期：110 年 5 月 13 日（四）15 時 30 分

貳、會議地點：財團法人自強工業科學基金會第一會議室

參、主席：蔡課長安亭

紀錄：黃光右

肆、出席人員：如簽到表

伍、主席致詞：略

陸、議題討論

提案一：針對 110 年產業分析調查報告所蒐集之資料、分析成果等提請討論。

說明：

1. 於 110 年 3 月 29 日至 110 年 4 月 16 日針對人工智慧與資料服務產業相關從業人員進行問卷調查，回收有效問卷計 280 份，回收率 37.3%，統計分析結果如附件 1。
2. 於 110 年 1 月起至 110 年 5 月進行廠商焦點訪談共計 10 場次，課程規劃方向與訓練核心內容與就業輔導方向整理如附件 2。

決議：

1. 職前課程定位為通才型課程，若基礎課程 Python、SQL 學的精通，已足以勝任資料分析之工作。

- 通常較具營業規模的企業具有較大之資料量，亦需設有專人與預算於建構及維護系統之需求，若結訓學員在面試時，具備雲端資料分散式系統的知識與概念，具有加分的效果。

提案二：為辦理符合產業用人需求之訓練，本會依 110 年產業分析調查報告之分析結果初步規劃 314 小時訓練課程，有關課程之內容及配當之授課時數提請討論。

說明：

有關本次針對人工智慧資料服務產業進行之產業調查課程學習地圖如附件 3。

決議：

- 雲端資料分散式系統系列課程時數設定已足夠，建議不需額外增加。此外可將雲端資料分散式系統課程與 Linux 課程進行整合，若學員針於 Hadoop、HBase、Spark 有深入學習之需求，建議應另尋找進階課程進行學習。
- 依據本次會議討論，規劃之訓練課程內容與時數配當如下表：

類別	課程名稱	時數
班務	開訓	1
	班會	2
	入班宣導	1
	結訓	1
通識	性別平等	3
	求職技巧與就業趨勢	4
基礎	Python 資料處理與分析	40
	Linux 基本指令操作	16
	SQL 資料庫操作	32
	系統分析	8
	統計應用實務	16
進階	Hadoop	30
	HBase	20

類別	課程名稱	時數
	動態資料視覺化設計	40
	網路資料整合與清理資料	14
	AI 機器學習與深度學習	40
實作	企業案例專題實作	46
合計		314

柒、臨時動議：無

捌、散會：16 時 45 分

勞動部勞動力發展署桃竹苗分署

110 年人工智慧資料服務產業專業人才發展基地

產業調查分析報告成果分享會 會議紀錄

壹、會議日期：110 年 5 月 26 日（三）14 時 30 分

貳、會議地點：財團法人自強工業科學基金會第一會議室

參、主席：蔡課長安亭

紀錄：黃光右

肆、出席人員：如簽到表

伍、主席致詞：略

陸、提案討論

提案：針對 110 年產業分析調查報告之檢討與改善內容，提請討論。

說明：本報告透過產業調查分析，了解桃竹苗地區人工智慧與資料服務產業發展概況與趨勢，同時透過產業人力和就業市場現況調查、問卷資料蒐集、產業廠商訪談、職能缺口分析、課程規劃方向分析等方式，進行彙整、統計與分析，並將調查結果作為後續開發訓練課程綱要與執行建議之用，以做為轄區內產業所需之職業訓練基礎。

決議：

1. 建議訓練單位未來可將過往的訓練成果納入產業報告中，統計學員結訓後就業動態，分析就業產業、工作職能與訓練內容的關聯程度，作為未來規劃訓練課程之參考依據。
2. 建議在企業普查問卷中納入企業人工智慧及大數據導入程度的自評調查。

3. 去年起因新冠肺炎疫情的影響，實體零售業相對萎縮，電商產業蓬勃發展，產業用人需求急速增加，建議訓練單位可把握這個時機，將人才訓練好，以填補企業的人力短缺。
4. 雲端資料分散式系統課程建議以資料應用、儲存為教學主軸，資料佈署與安裝以示範教學方式讓受訓學員具備概念即可。

柒、臨時動議：無

捌、散會時間：15 時 50 分