

勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署
委託辦理「109年度區域中高齡及高齡者就業暨新
興技術人力需求調查計畫」

AI 技術人力需求調查 執行報告

主辦單位：勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署
承辦單位：社團法人品牌創新策略發展聯盟

中華民國 110 年 7 月 14 日

目 錄

第一章摘要	1
第二章緒論	5
第一節 計畫緣起	5
第二節 計畫目標	5
第三節 計畫執行方式	5
第三章 次級資料蒐集	7
第一節 產業發展	7
第二節 全球主要國家之人工智慧相關發展政策	8
第三節 工作結構改變	11
第四節 人才與技能需求	25
第四章 問卷調查	46
第一節 執行方式	46
第二節 調查分析	47
第五章 焦點座談會	56
第一節 執行方式	56
第二節 座談會分析	56
第六章 深度訪談	61
第一節 執行方式	61
第二節 廠商端分析	62
第三節 培訓單位端分析	69
第七章 結論與建議	75
第一節 結論	75
第二節 建議	77
第三節 調查限制	80
參考文獻	81
附件	85

表 目 錄

表 1	全球主要國家之人工智慧相關發展政策	08
表 2	未來三年高科技製造業 AI 相關應用營業額成長比率預估表	13
表 3	高科技製造業人工智慧專業人才需求之量化推估表	13
表 4	數位轉型的波段	15
表 5	不同自動化發展階段對工作的影響	16
表 6	2030 年先進經濟體之職業淨人力需求情形	19
表 7	科技進步對就業機會及薪資的預期影響	20
表 8	自動化影響程度—按工作任務、教育程度及所得水準分	22
表 9	未來五年前 10 種會增加和減少的職業排名	23
表 10	產業人工智慧人才需求之質性需求分析表	24
表 11	各文獻對未來新興工作分析結果彙整表	27
表 12	歐盟數位能力架構	31
表 13	智慧機械產業人才量化需求表	33
表 14	智慧機械產業人才需求條件表	34
表 15	人工智慧應用服務產業人才量化需求表	36
表 16	人工智慧應用服務產業人才需求條件表	38
表 17	銀行業人才量化需求表	40
表 18	證券業人才量化需求表	40
表 19	投信投顧業人才量化需求表	41
表 20	期貨業人才量化需求表	41
表 21	保險業人才量化需求表	42
表 22	資料服務業人才量化需求表	43
表 23	資料服務產業人才需求條件表	45

表 24	樣本分析	47
表 25	如何看待所處產業的未來發展趨勢分析	48
表 26	目前是否已應用或導入 AI 相關技術分析	49
表 27	導入 AI 相關技術的困難分析	49
表 28	目前 AI 技術需求的類別分析	50
表 29	目前 AI 技術應用的載體分析	50
表 30	成功導入 AI 技術於現有作業當中的關鍵分析	50
表 31	成功導入 AI 技術的組織型態分析	51
表 32	目前(或預計)將 AI 技術應用之職務分析	51
表 33	目前(或預計)應用 AI 技術需要增加之專業技術分析	52
表 34	導入 AI 相關技術是否會取代公司現有人力分析	53
表 35	導入 AI 相關技術會取代哪些類別職務分析	53
表 36	AI 技術相關之人力供需狀況分析	53
表 37	AI 技術相關之人力供需狀況分析	54
表 38	AI 技術相關求職者工作技能不符的原因分析	54
表 39	AI 技術相關人力之需求透過何種方式補足分析	54
表 40	外部招募員工招募管道分析	55
表 41	導入 AI 技術希望政府提供協助分析	55
表 42	職前教育訓練參與意願分析	55
表 43	在職教育訓練參與意願分析	55
表 44	廠商訪談名單	62
表 45	訪談企業職缺訓練需求表	65
表 46	培訓單位訪談名單	69
表 47	培訓單位開辦課程表	69

圖 目 錄

圖 1	全球 AI 市場規模(億美元)	07
圖 2	各國 AI 人才吸引力比較	11
圖 3	AI 加速促成新型態產業價值體系	12
圖 4	人工智慧能力提升創造新興應用	17
圖 5	2017-2037 年 AI 發展對英國既有工作之淨影響—依行業別分	19
圖 6	自動化風險程度—按教育程度分	21
圖 7	自動化風險程度—按所得水準分	21
圖 8	新興科技所衍生之主要人才需求領域	31
圖 9	我國智慧科技發展機會	75
圖 10	智慧科技發展架構	79

第一章 摘要

我國於 107 年 1 月 18 日由科技會報辦公室提出為期四年的《台灣人工智慧行動計畫》。主要聚焦在「人工智慧人才衝刺」、「人工智慧領航推動」、「建構國際人工智慧創新樞紐」、「場域與法規開放」及「產業人工智慧化」等五項重點工作，預計自 2018 年至 2022 年，每年投入一百億預算，並聚焦於台灣原有堅強基礎之半導體技術，研發高功率、低耗能的人工智慧晶片。而依據經濟部工業局「110-112 年重點產業人才供需調查及推估報告」顯示，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。職務類別 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 類人才為主。

爰此，勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署(以下簡稱北分署)為掌握轄區內事業單位未來投入 AI 技術發展之人才需求，辦理轄區「AI 技術人力資源需求調查」計畫，透過文獻蒐集、問卷調查、實地訪談及焦點座談會等相關方式，以利了解並規劃推動未來各項促進 AI 技術人才培育措施，期達到提升轄區人力資源運用、降低企業缺工情形及提高就業率之目標。

文獻蒐集方面，進行 AI 技術發展與應用資訊蒐集，資料來源包括中央部會機關、縣市政府、學校、研究機構及團體組織等相關產業研究、分析、調查報告、著作等資料，從國內外相關文獻，探討技術發展趨勢、人才與技術競爭策略，並據以提出就業服務、職業訓練之規劃或建議。

問卷調查方面，所有調查問卷皆經過北分署召開專家會議進行修訂與確認。在 710 份有效問卷，如何看待所處產業的未來發展趨勢以成長最高，佔 44.5%，其次為持平(36.5%)與大幅成長(10.1%)。目前是否已應用或導入 AI 相關技術以欲思考導入最高，佔 41.7%，其次為尚未考慮(38.7%)與已投入研究(18.5%)。導入 AI 相關技術的困難以領導階層認知不足最高，佔 32.3%，其次為資料不足或資料品質不佳(24.4%)與資訊基礎建設不足(17.5%)。成功導入 AI 技術於現有作業當中的關鍵以策略—明定 AI 發展目標最高，佔 29.7%，其次為資源—發展 AI 的預算(26.9%)與組織—AI 團隊是否到位(25.1%)。成功導入 AI 技術的組織型態以獨立 AI 團隊結合外部系統最高，佔 40.0%，其次為獨立 AI 團隊自行發展系統(29.7%)與完全委外(13.8%)。目前(或預計)將 AI 技術應用之職務以機械設計工程師最高，佔 20.6%，其次為演算法工程師(17.0%)與軟體人機介面工程師與軟體工程師(14.1%)。目前(或預計)應用 AI 技術需要增加之專業技術以機器學習技術(含演算法)最高，佔 42.4%，其次為 AI 基礎觀念(33.2%)與物聯網通訊及感測系統測試與建置(30.1%)。導入 AI 相關技術是否會取代公司現有人力以否最高，佔 74.7%。導入 AI 相關技術會取代哪些類別職務以基層生產/操作/服務人員最高，佔 35.8%。AI 技術相關之人力供需狀況以人力供給不足最高，佔 79.8%。AI 技術相關之人力供需不足原因以求職者工作技能不符最高，佔 53.7%，其次為求職人數過少(22.7%)。AI 技術相關求職者工作技能不符的原因以不具備 AI 技術基礎知識最高，佔 28.7%，其次為不具備 AI 技術開發能力(28.3%)與不具

備 AI 技術應用能力(25.5%)。AI 技術相關人力之需求透過何種方式補足以外招募最高，佔 61.5%。期望導入 AI 技術希望政府提供協助以人力媒合最高，佔 62.1%，其次為技術支援(57.2%)與資金補助(52.7%)。

焦點座談會方面，針對產業端進行三場次，AI 技術對產業的影響有提升企業的創新力、生產品質和效率、員工生產力以及減少人力運用，進而增進企業的對外競爭力。大部份廠商認為 AI 技術導入暫時不會取代公司現有人力，要等到 AI 全面化之後才會。現況很多公司的資訊系統很落後，還無法被整合，從過往的成功經驗來看，許多的操作方式會是由各部門的領導人去上 AI 人工智慧學院，再由這群人來帶領組織進行改變。公司導入 AI 成功的關鍵在老闆的腦袋要對、策略要對、決策要對，能夠知道需要什麼樣的大數據分析。在此之前要搞清楚出統計與大數據分析的差異，統計重視因果關係，大數據運算結果要快。進行大數據分析資訊淨化是很辛苦的工作，組織型態會是跨部門的合作。小公司在導入 AI 核心基礎必須要有資料，接下來要能知道解決什麼問題？定義明確問題與合適的團隊與人才合作。大公司在導入，技術人員很難融合，要有自己的 PM 去找公司的痛點，並且一起合作才行。AI 的人才要跟原來的公司去融合比較重要。因此專業人力的佈局，包含新的人力怎麼補充、舊的人力怎麼安置、人力配置從 M 型化來做，從操作應用層到設計層。應用層人力要加強邏輯觀念和組織能力。而在制度方面，鼓勵同仁研習新技術，例如：同仁 80%時間做原本的工作，20%可以做自己想做的研究與實驗，對於此事進行管理制度的創新與設立獎勵制度，鼓勵同仁創新，也是非常重要的一環。產業的升級會是趨勢，AI 技術影響產業可從下列方向來看，包含改善業務流程，AOI 電子元件的件測試從 4 人降到 1 人；創新的商業模式，AI 的技術核心-深度學習，應用面很廣，例如：數據分析、金融科技的借貸、車用應用的導入、智能招募等將 AI 價值發揮到最大，這些都讓企業的商業模式產生變化。人才供需現況可從下列三個方向來看。應用面：人工智慧無法全面取代人腦，可以現階段可以透過 AI 進行推論與推薦、技術面：機器視覺應用、瑕疵辨識、語音辨識、智慧控制、智慧製造與智慧醫療、治理面：三個核心技術要建立，包含自然語言處理能力、機器學習的能力、深度學習的能力。AI 需求人才有演算法工程師(跨域)、資料科學家、數據/資料工程師與整理/標示工程師較為重要。而現況招募的人力很缺乏，建議自己用的人自己培養。因為就以業界同樣產品，人力、設備、零件的需求都不同為例，進行人才培育時可以由業界可以訂出基本知識，由學校來提供 70%~80%的知識或技能教導，20%~30%與產業合作。需要哪方面的技術，要去調查出來，作為相關的參考依據之一。在學校端，國立陽明交通大學只要有完成 AI 第二專長修業完畢，會特別在畢業證書上呈現，修業內容依不同領域而有所差異，在工程背景學員的訓練包含基礎內容以軟體為主、數學原理、程式語言；AI 核心工具包含深度學習、影像處理、自然語言；應用領域包含半導體、自駕車。此外在商管與法學院的學生也要會，也有設計學程供他們學習，原因是未來這些都是管理層也必須懂，導入企業也要知道規格範疇，才有助於該技術的推行。建議資料擷取、應用、處理與 AI 程式的學習，可以在學校先學，入行後再由業界依產業特性進行進階培訓。因此，短期發展可請企業、學校或

勞動部代訓，而長期的發展，擴大營造智慧化的環境可否設計獎勵讓產業進來參與，讓實習、產學合作與企業專班等方式，更全面的訓練人才。

深度訪談方面，本計畫訪談 8 家廠商與 6 家培訓單位，在廠商方面，目前受訪企業均表示未曾向公立就業服務中心求才過。有相關餘缺將考慮透過人力銀行網站、內部人才推薦、校園徵才、公司自辦人才招說會與政府就業網站或就業服務中心來尋求所需人才。但是在運用政府相關訓練資源，此部分目前受訪企業均表示沒有使用過運用過政府單位提供的訓練資源，過往有需求都是從人力市場上具備職能之人，直接在工作崗位上服務，較沒有從頭培訓的經驗。在培訓單位方面，部份單位表示比較多學員選的是 Python 專案開發、Android app 跟大數據分析多半都是先來學個基礎，因為時間較短而且有些是免費或是可以趁假日進修的這類型的課程會比較受歡迎。目前學員來學習的狀況都是抱持著先學的基礎概念，之後如果公司有這方面的發展的話才會再深入學習，畢竟目前台灣純 AI 技術發展的企業不多，也比較少具規模性的，都是 MIS 出來了解一下未來趨勢為主。基本上都是針對目前產業的風向及趨勢因應開課，原則上 AI 的範疇廣泛，而且產業的應用也沒有明確的切入點，所以就以目前較熱門的主題開課，以應用面較為廣泛，學員多半都是來先學，不見得馬上就需要應用在工作上的，就是提前準備的概念。而在 AI 技術技術應用工程師班較符合產業迫切需求，也有單位表示短期課程比較熱門，一來是主題性比較明確，學員可以清楚知道學習的技術及應用，第二是時間較短，可以利用假日學習，不會影響到正常工作。此外在 AI 產業不見得只能培訓專業的技術人員，只要開相關的應用課程也是滿受歡迎的，建議除了專業人力培訓之外，相關如大數據、雲端等如何應用在企業的行銷或是業務推廣上也是可以考慮的方向，畢竟技術做了也要有企業願意用才行阿，可以考慮技術跟應用面一起推廣會是更好的發展。其中，迫切需求的產業，以「電子零組件製造業」、「電腦、電子產品及光學製品製造業」、「機械設備製造業」、「電腦程式設計、諮詢及相關服務業」、「資訊服務業」、「金融服務業」與「醫療保健業」都是培訓單位認為有需求之產業，其中又以「電腦程式設計、諮詢及相關服務業」與「金融服務業」被認為有迫切需求最高的產業。現在雖然一直提 AI 應用是未來趨勢，但真正應用或導入的企業卻不多，例如企業都知道導入自動化生產可有效降低生產成本，但卻不是每家企業都有能力做得到，期望政府明確的定義 AI 發展的重點產業有哪些，其應用領域即可以改善解決的部分，並加以輔導及提供補助，這樣培訓單位也才會更清楚知道如何規劃培養立即上線的技術人才。若要全面性的發展 AI 相關產業的話，除了專業技術人員培訓外，相關的技術或是應用領域應該也要考量進來，規劃補助協助企業主或高階主管知道如何借力使力，這樣才真的是全面性的發展。

彙整上述之調查結果，全球主要國家(韓國、日本、美國、新加坡、中國大陸與英國)為了提升國家總體競爭能力、有效解決社會問題(高齡化、防災等)與面對產業所遇到的挑戰，就人工智慧發展擬訂相關政策或進行影響評估研究，開始深耕基礎技術、廣泛運用新興技術在提供高齡社會所需的醫療照護服務、智慧城市的優質生活與運輸移動服務、智慧工廠及供應鏈優化的有效解決方案、客製化且具競爭力的商業金融應用、低成本且高效能的綠能環保技術、推動產業應用和培育人才等。為

了能讓上述技術落地，關鍵推動措施有產官學研合作計畫、政策鼓勵企業使用 AI、打造 Big Data、AI 和 Cloud 的共通平台以開發行業應用、成立革新智慧統合研究中心解決人才不足問題、健全 AI 制度、法案和共享資料環境、國家 AI 產業園區或創新應用試點示範區、孵化器等。

在各產業 AI 技術導入應用項目確認，需要先提升企業導入 AI 意願，除了次級資料之彙整，本報告問卷調查也得到超過 50% 的廠商看好所屬產業未來發展，但是在於 AI 技術導入，38% 尚未考慮導入、41% 欲思考導入、18% 已投入研究，因此真正應用或導入的企業卻不多，例如企業都知道導入動化生產可有效降低生產成本，但卻不是每家企業都有能力做得到。其中在問卷調查中得知「電子零組件製造業」、「電腦、電子產品及光學製品製造業」、「機械設備製造業」、「電腦程式設計、諮詢及相關服務業」、「金融服務業」、「居住型照顧服務業」仍處於欲思考導入的比例最高。建議針對上述產業可透過座談會或講座的辦理，說明 AI 技術導入之效益與作法，讓企業高層願意投入人力與資金，進行 AI 技術導入。

在企業導入 AI 技術之成功關鍵，需要提升企業領導階層對於 AI 技術之認知與效益：本報告在問卷調查與座談會當中，皆得知領導階層對於 AI 技術的認知非常重要，對於導入成功扮演關鍵因素。在企業運用 AI 技術轉型後，明定 AI 發展目標與策略，因此公司導入 AI 成功的關鍵在領導階層對 AI 的認知、策略與執行規劃，同時各產業所需要的 AI 技術應用不同，建議可以針對不同產業之領導階層，由勞發署或該產業具公信力單位，透過講座(3-6 小時)或短時數課程(6-12 小時)，讓企業高層初步理解自己產業要如何透過 AI 技術導入提升競爭力與所需人力及訓練，進而採行相關措施。

在 AI 技術人力供給與訓練，需要增加產業短期與長期訓練：在人力供給方面，本報告之問卷調查得知企業普遍認為人力供給不足，高達 79.8%、相關人力需求以外招募的比例最高，並且有 53.7% 的企業認為應徵求職者的工作技能不符，因此如何供應足夠具備能力的人力即成為政府、學校與相關單位當務之急。而此一狀況，也是造成許多企業至今尚未開始導入 AI 技術的原因此一，此點在問卷調查高達 62% 的企業期望政府協助人力媒合亦相同。依據座談會與會專家之建議，在具備 AI 技術開發與應用的全面性人才，所需時間較長，適合透過學校、產學專班或勞發署職前訓練等方式來辦理，並於學員進入產業後再依不同特性進行進階培訓；至於各產業針對 AI 技術之應用，屬於較侷部性之訓練，建議可以透過企業內訓或產業相關培訓單位來辦理，以符合不同產業之特定需求。同時建立各產業所需 AI 人才之職能規範：在人員訓練的項目上，透過本次問卷調查得知，以不具備 AI 技術基礎知識最高，佔 28.7%，其次為不具備 AI 技術開發能力(28.3%)與不具備 AI 技術應用能力(25.5%)。因此在訓練的項目，以 AI 技術基礎知識為當務之急。此外在涉及 AI 人才的職能內涵，此基礎工程可以確立專業職能與核心職能的能力指標。建議由政府相關單位與各產業公信力單位共同依據不同產業建立 AI 人才職能規範，並可以採用行為事例訪談法，選擇實際的 AI 與數位技術人員為個案，建立範例。而學校與培訓單位可依據此一規範規劃其訓練計畫。

第二章 緒論

第一節 計畫緣起

我國於 107 年 1 月 18 日由科技會報辦公室提出為期四年的《台灣人工智慧行動計畫》。主要聚焦在「人工智慧人才衝刺」、「人工智慧領航推動」、「建構國際人工智慧創新樞紐」、「場域與法規開放」及「產業人工智慧化」等五項重點工作，預計自 2018 年至 2022 年，每年投入一百億預算，並聚焦於台灣原有堅強基礎之半導體技術，研發高功率、低耗能的人工智慧晶片。

而依據經濟部工業局「110-112 年重點產業人才供需調查及推估報告」顯示，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。職務類別 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 類人才為主。

爰此，勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署(以下簡稱北分署)為掌握轄區內事業單位未來投入 AI 技術發展之人才需求，辦理轄區「AI 技術人力資源需求調查」計畫，透過文獻蒐集、問卷調查、實地訪談及焦點座談會等相關方式，以利了解並規劃推動未來各項促進 AI 技術人才培育措施，期達到提升轄區人力資源運用、降低企業缺工情形及提高就業率之目標。

第二節 計畫目標

- 1、 掌握轄區內事業單位未來投入 AI 技術發展之人才需求。
- 2、 規劃推動未來各項促進 AI 技術人才培育措施，期達到提升轄區人力資源運用、降低企業缺工情形及提高就業率之目標。

第三節 計畫執行方式

一、次級資料蒐集

- 1、 進行 AI 技術發展與應用資訊蒐集，資料來源包括中央部會機關、縣市政府、學校、研究機構及團體組織等相關產業研究、分析、調查報告、著作等資料，所涵蓋行業可參考主計總處行業別標準分類中分類。
- 2、 進行相關公會組織及廠商名單整理（應視調查需要依事業單位規模、員工人數、年營業額...等進行篩選）：找出我國具相關 AI 技術發展空間(凡具機器學習、物聯網、大數據及雲端技術等領域範疇均屬之)之行業，進一步盤點轄區具該發展潛力之工業區、科技園區、金融園區或其餘相關行業聚落，並分析該聚落之特性、資訊及相關廠商分布情形等，另彙整該技術領域之代表性公會組織及企業組織名單，俾供機關掌握未來業務推動對象之參考。
- 3、 從國內外相關文獻，探討技術發展趨勢、人才與技術競爭策略，並據以提出就業服務、職業訓練之規劃或建議。

二、初級資料蒐集

(一)、問卷調查

1. 擇轄區 2-3 個具未來發展 AI 技術潛力之產業聚落進行調查，有效回收事業單位 700 份以上問卷，如樣本數不足經分析說明後可增列抽樣聚落。
2. 利用次級資料蒐集所建立之營業中廠商名單，充分運用分析方法，分別從人才與技術的需求面與供給面，進行問卷調查，蒐集廠商基本資料、經營概況、發展 AI 技術現況或未來之可行性及影響因素、人才供需現況及未來推估(含產業升級後新興勞動力需求及可能過剩之勞動力)、希望政府協助事項、缺工及職務與專業技術相關需求...等，另可視本案特性增補問項。

(二)、焦點座談會

1. 參考次級資料內容，以技術發展趨勢、人才與技術競爭策略為主軸，辦理事業單位焦點座談，並規劃各場次焦點座談主題。
2. 每場次需含學者專家 2 至 3 名，且與會座談人數應至少達 8 人以上參與，人數計算均不含北分署、所屬就業中心同仁及計畫團隊。

(三)、深度訪談

1. 訪談對象
 - (1)、產業端：相關已運用 AI 技術或具運用潛力之廠商至少 8 家。
 - (2)、培訓單位端：從事 AI 技術相關人才培訓或具該培訓能力之單位至少 6 家，培訓單位名單另由機關提供。
2. 辦理內容
 - (1)、親訪事業單位：由本單位提出事業單位訪談建議名單供機關審核同意後始進行；受訪對象應具代表性或對目標領域發展狀況甚有了解者；訪談內容以投入該技術領域理念、做法，人力供需現況及未來展望為主；若可接受訪談之廠商家數不足時，由機關依實際狀況調整之。
 - (2)、親訪培訓單位：以從事 AI 技術相關人才培訓單位為主（如職訓機構、學校、相關公協會等）；受訪對象應具代表性或對目標領域發展狀況甚有了解者；訪談內容為辦訓現況、操作策略及所遭遇問題等。

第三章 次級資料蒐集

第一節 產業發展

根據世界經濟論壇(WEF)的預測，2022 年全球 GDP 將有六成來自數位經濟。Statista 統計數據顯示 2020 年全球 AI 相關市場規模估計為 225.9 億美元，相較 2019 年的 146.9 億美元成長了 53.8%，至 2025 年更將成長至 1,260.0 億美元，在未來五年尚有超過 1,000 億美元的成長空間。Accenture 預估，先進國家投入人工智慧與否，將對長期經濟發展帶來深刻影響，積極投入 AI 發展與不投入 AI 發展的國家在 2035 年 GDP 差距將可達 2-3 倍。

而依據經濟部工業局「110-112 年重點產業人才供需調查及推估報告」顯示產業發展趨勢為

- 1、AI 的發展將帶來一系列新產品、商業模式和解決方案，在此趨勢之下，AI 相關應用的市場規模也正快速地成長中。
- 2、現代製造業高度專業複雜化的特性，使其 AI 應用需要客製化的程度也相對較高，目前尚難以同一解決方案在不同類型的場域進行通用，僅能在同質性高之場域進行同類型應用的複製。現今製造業常見之 AI 應用，包括品質管理、預防性保養、自動化生產、電腦輔助設計和數位對映等。
- 3、就業市場上 AI 人才的供不應求，已直接影響到部分企業的 AI 發展進度，連帶影響到 AI 應用所能帶來的生產力提升和經濟成長落實的速度。換言之，現階段產業 AI 化的轉型速度，將很大程度地受到專業 AI 人才的供給量是否足夠的掣肘。

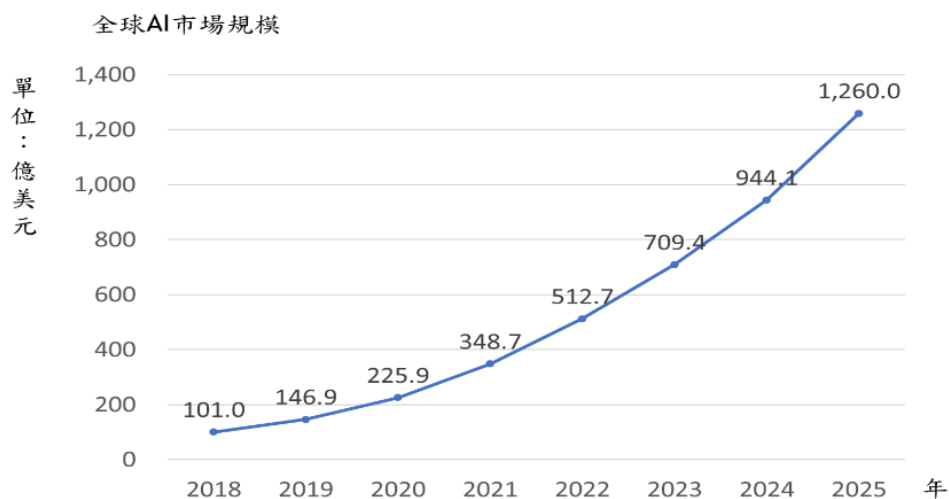


圖 1 全球 AI 市場規模(億美元)

資料來源：Statista，AI 市場發展趨勢與高科技製造業應用研究整理，財團法人資訊工業策進會/數位教育研究所/數位轉型訓練中心 盧士彧 副分析師。

第二節 全球主要國家之人工智慧相關發展政策

全球主要國家(韓國、日本、美國、新加坡、中國大陸與英國)為了提升國家總體競爭能力、有效解決社會問題(高齡化、防災等)與面對產業所遇到的挑戰，先後於2016~2017年就人工智慧發展擬訂相關政策或進行影響評估研究(詳如下表)開始深耕基礎技術、廣泛運用新興技術在提供高齡社會所需的醫療照護服務、智慧城市的優質生活與運輸移動服務、智慧工廠及供應鏈優化的有效解決方案、客製化且具競爭力的商業金融應用、低成本且高效能的綠能環保技術、推動產業應用和培育人才等。各國技術布局主要為：

- 1、 AI 基礎理論研究。
- 2、 電腦視覺：視覺分析工具、影像分析。
- 3、 語音處理：自動翻譯。
- 4、 自然語言處理：自然語言辨識/分析/處理。
- 5、 機器學習：機器學習演算法、雲端運算、大數據。
- 6、 基礎智慧軟體創建：大數據、跨媒體、群體、混合增強、自主系統。
- 7、 預測型安全技術。
- 8、 積體電路高階裝備。

為了能讓上述技術落地，關鍵推動措施有產官學研合作計畫、政策鼓勵企業使用 AI、打造 Big Data、AI 和 Cloud 的共通平台以開發行業應用、成立革新智慧統合研究中心解決人才不足問題、健全 AI 制度、法案和共享資料環境、國家 AI 產業園區或創新應用試點示範區、孵化器等等。

表 1 全球主要國家之人工智慧相關發展政策

國別	韓國	日本	美國	新加坡	中國	英國
政策綱領或推動方案	科學技術戰略委員會宣布未來五年投入 1 兆韓幣(約 8.8 億美元)建立人工智慧研發中心	文部科學省發布先進整合智慧平台計畫(AIP 項目)	白宮發布國家人工智慧研發策略計畫	AI Singapore	新一代人工智慧發展規劃	Growing AI Industry in the UK (官方支援之獨立調查報告)
發布時間	2016/3	2016/5	2016/10	2017/5	2017/7	2017/10
技術布局項目	(1)視覺分析工具 (2)自動翻譯 (3)自然語言辨識 (4)大數據 (5)雲端運算	(1)自然語言處理 (2)影像分析	(1)數據為中心的演算法 (2)增強人工智	藉由 AI 新創與企業實驗室強化 AI 能量，但並無指	(1)AI 基礎理論研究 (2)關鍵共同技術 (3)核心電子器件	(1)打破傳統學科界線 (2)大學與企業、學生共同討論該 AI 碩士學程除了電腦、數據科學

國別	韓國	日本	美國	新加坡	中國	英國
		(3)機器學習演算法 (4)預測型安全技術	慧感知能力 (3)高性能服務機器人	定技術領域	(4)高端通用晶片 (5)基礎智慧軟體：大數據、跨媒體、群體、混合增強、自主系統 (6)積體電路高階裝備	以外所教導的科目 (3)大學應鼓勵開設更多基於 STEM 的 AI 與電腦科學線上開放式課程 (4)圖靈研究所應不再局限於五所大學，改制成全國性的人工智慧和數據科學研究所 (5)大學應設立明確、公開的作業辦法，有效把知識產權與技術授權給企業 (6)深入研討英國學術社群對 AI 研究計算能力的需求
關鍵推動措施	(1)產官學合作 (2)政策鼓勵企業使用 AI (3)成立公私合營公司 AIRI，打造 Big Data、AI 和 Cloud 的共通平台以開發行業應用 (4)ETRI 負責 AI 技術	(1)成立產官學研合作計畫 (2)在法人「理化學研究所」之下成立革新智慧統合研究中心，解決人才	(1)長期投資 AI 技術 (2)聯邦政府提高使用 AI 能力 (3)健全 AI 制度和法案 (4)發展 AI 共享資料環境	(1)100 個實驗室—鼓勵企業把目前實際遇到且有可能藉 AI 解決的問題或困難寫出申請加入 (2)AI 學徒方案	(1)建立大數據基礎資訊庫 (2)超級計算機基礎設施 (3)發展智慧型機器 (4)人核心零組件與應用 (5)國家 AI 產業園區 (6)眾創空間／孵化器	(1)政府和產業都應該提供一個讓資料流通更加安全的架構 (2)將公預算進行之研究基礎資料以結構化格式盡可能開放給公眾 (3)已公開研究成果將其公眾閱讀權開放成「資料可被使用」權

國別	韓國	日本	美國	新加坡	中國	英國
		不足問題，並研究製造與醫療合作兩大 AI 方向	(5)評估 AI 對就業市場影響 (6)評估 AI 人力需求	一由 3 年以內職場新人報名參加 9 個月全時課程並支付月薪	(7)AI 創新應用試點示範區	(4)成立 AI 碩士學程政府和大學應至少創造 200 個 AI 相關博士學位 (5)大學應該與圖靈研究所合作建立國際研究獎學金計劃
目標	(1)開發可有效解決社會問題的解決方案 (2)培育世界級 AI 人才、提供實作場域	(1)解決國內高齡化、防災等社會問題 (2)四大 AI 產業出口為目標：製造業、行動生活、醫療/照護/健康、零售商務	以人工智慧提升美國總體競爭力： 製造業、物流業、金融業、運輸業、農業、行銷媒體業	(1)使用 AI 解決社會與產業之主要挑戰 (2)投資深度能力以攫取新一波科學創新 (3)在產業擴寬 AI 和機器學習之導入使用	(1)2020 年建立 AI 技術標準、服務體系和產業生態鏈 (2)2025 年廣泛運用在智慧製造、智慧醫療、智慧城市、智慧農業與國防建設 (3)2030 年涵蓋核心技術、關鍵系統、支撐平台和智慧應用之產業鏈和尖端產業群	將政府學術資料全面開源透明化、AI 培訓 T 型化、並把圖靈研究所全面國家化，讓英國成為全球最佳人工智慧產業孕育地

資料來源：工研院 IEK、資策會 MIC 整理。

從國際趨勢與產業發展的角度來看智慧產業的投資重點由資本密集朝向知識密集，人才將是關鍵。下圖可看出各國人才吸引力，綠色虛線為流入比例等於流出比例的示意線，因此位於綠色虛線右下方的日本、美國、中國、南韓、澳洲、台灣、西班牙、英國、瑞典和瑞士為 AI 博士人才流入大於流出的淨流入國，而位於綠色虛線左上方的義大利、以色列、印度、德國、法國、加拿大、荷蘭和新加坡則為 AI 博士人才流入小於流出的淨流出國。

兩條紅色虛線代表的是 AI 博士人才流入和流出比例的平均值，將各國分為四個象限，第一象限的加拿大、荷蘭、新加坡、英國與瑞士等國多為高等教育吸引力較強的國家，不論 AI 博士人才流入和流出比例皆高於平均值；第二象限的法國和以色列，流入比例低於平均，流出比例則高於平均，淨流出較為嚴重；第三象限的日本、美國、中國、南韓、義大利、印度和德國流入和流出比例皆低於平均值，AI 博士人才偏向自給自足；第四象限的澳洲、台灣、西班牙和瑞典，流入比例高於平均，流出比例則低於平均，在留住國內人才和吸引外國人才上表現皆優於平均，屬於表現較佳的一群。

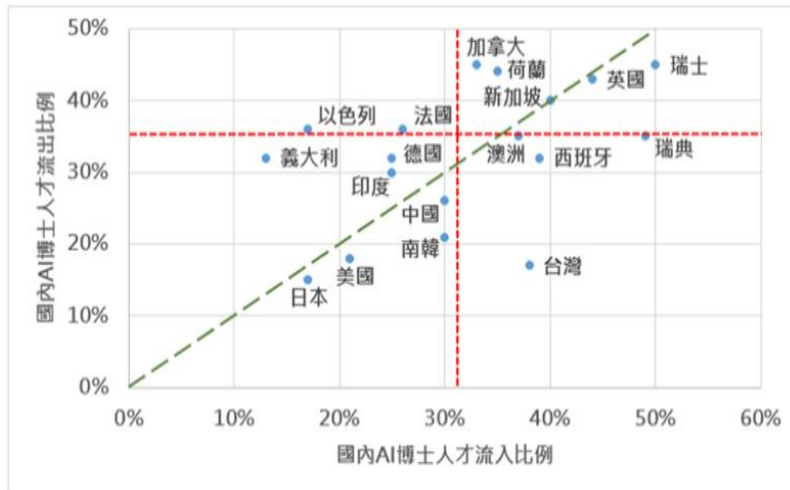


圖 2 各國 AI 人才吸引力比較

資料來源：《Global AI Talent Report 2019》，轉引自 LinkedIn Database，全球 AI 研究與人才競逐研究整理，財團法人資訊工業策進會/數位教育研究所/數位轉型訓練中心 盧士彧 副分析師。

第三節 工作結構改變

一、人力需求準備

就社會(society)、科技(technology)、經濟(economics)、環境(environment)及政治(politics)等構面觀察台灣在面對新興技術人力需求應該怎麼準備。

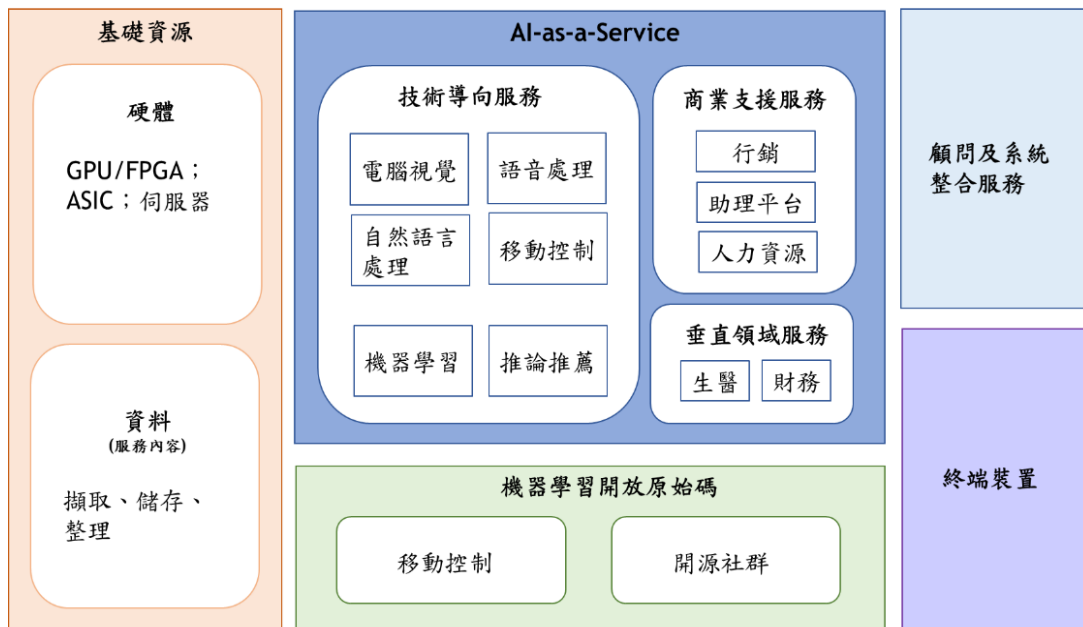
1、社會面-人口老化

從國家發展委員會「中華民國人口推估（2020 至 2070 年）」，2020 年 8 月人口成長趨勢的資料來看，粗出生率與粗死亡率曲線於 2020 年交叉，2020 年後粗死亡率將大於粗出生率，人口將由自然增加轉為自然減少。總人口數(年底數)於 2019 年達最高峰 2,360 萬人。因人口快速老化，使死亡數快速擴張，未來人口減少速度將日益增快，2070 年人口數將降為 1,449~1,716 萬人，約為 2020 年之 6~7 成。台灣在 1993 年成為高齡化社會(65 歲以上人口占總人口比率 7.1%)，2018 年轉為高齡社會(65 歲以上人口占總人口比率 14.6%)，推估將於 2025 年邁入超高齡社會(65 歲以上人口占總人口比率 20.1%)，預估 2050 年為超高齡社會最高峰時點(65 歲以上人口占總人口比率 36.6%)。

面臨人口結構變化、勞動力逐漸不足對於產業經濟發展將造成極大的壓力，IoT、大數據與AI等新興技術台灣的產業世界聞名，未來若能跨域的應用將協助解決面對的問題。

國立台灣大學社會學系教授薛承泰 2018 年在財團法人中技社的 AI 對科技-經濟-社會-政治暨產業之挑戰與影響的研討會上說假設外在條件不變，沒有戰爭、沒有飢荒、沒有大規模的瘟疫，到了 2050 年台灣勞動人口佔比 52%，老年人口占比會很接近日本的 36%，小孩子佔比 12%。AI 對未來勞動力的影響可從台灣 2050 年人口結構看出端倪，到時實體商店會變少，企業、工廠雇用的人不斷減縮，許多服務業都可以智能化，可除外的大概只有「大智移雲(大數據、智能、移動、雲)」相關設計與工程師以及從事藝術創作、健身、工匠與園藝之類的工作。未來的世界將有嶄新的面貌，人力資源的發展預期也會有重大的改變。

AI 加速促成新型態的產業價值體系如下圖，各大產業目前已採用或正在驗證階段的 AI 解決方案，也呼應了獲利模式。調查指出金融業與零售/流通/服務，已有採用「虛擬助理」、「自然語言處理」方案，而「機器學習模型」、「進階推薦演算法/模型」也在驗證中。其投入 AI 或分析方向會以改善「對外」增加服務效率體驗與推薦系統為主。製造業則已採用「電腦視覺」、「機器學習模型」，正在驗證「最佳化與預測」技術與「即時決策平台」。著重考量於「對內」輔助決策與管理，以降低營運成本為最終目的 (台灣企業 AI 領先度調查，2019)。



資料來源：MIC；製圖：本研究

圖 3 AI 加速促成新型態產業價值體系

2、科技面

數位經濟時代崛起從人工智慧應用服務產業 2021-2023 專業人才需求推估調查量化問卷受訪的 155 家企業對製造業人工智慧應用未來三年 (2021 年-2023 年) 的展望，如下表所示，對未來三年高科技製造業 AI 應用營業額成長預估有 69% 的企業表示預估未來三年 AI 應用營業額的成長將持平，25.2% 的企業評估未來三年的營業額會成長，僅有 5.8% 預測會衰退。七成受訪者持平看待推測可能的原因，除了受 COVID-19 疫情和國際政治因素的影響外，如果 AI 產品尚在試驗階段或是應用於產線優化的話，恐難以估計相關營業額之成長幅度。

表 2 未來三年高科技製造業 AI 相關應用營業額成長比率預估表

未來衰退				未來持平	未來成長	
50%以上	20%以下 未滿 30%	10%以下 未滿 20%	10%以下		20%以下	20%以下 未滿 40%
1.3%	1.9%	0.6%	1.9%	69.0%	20.6%	4.5%

資料來源：人工智慧應用服務產業 2021-2023 專業人才需求推估調查報告

人類的工作真的會被 AI 和機器人取代嗎？國際研究暨顧問機構 Gartner 指出，2020 年雖然有 180 萬個職位被 AI 取代，不過同時 AI 也將創造 230 萬個工作機會，帶動整體工作機會正成長。未來的人力資源趨勢將是人工智慧結合人腦的工作型態，隨著自動化科技的引進顛覆人類在工作上所扮演角色，勞動者必須具備新的技術和能力以因應這一波數位趨勢。約有近 7 成廠商對未來 3 年 AI 應用之營業額成長，推估未來國內三年的人才需求如表 3 所示。

表 3 高科技製造業人工智慧專業人才需求之量化推估表

	景氣情勢	新增需求		
		110 年	111 年	112 年
推估調查結果	樂觀	2,500	2,720	2,970
	持平	2,270	2,480	2,700
	保守	2,040	2,230	2,430
	景氣定義	(1) 樂觀=持平推估人數 x 1.1 (2) 持平=依據人均產值計算 (3) 保守=持平推估人數 x 0.9 ※本調查已經最後需求推估數字，四捨五入至十位數呈現，僅供參考。		

資料來源：人工智慧應用服務產業 2021-2023 專業人才需求推估調查報告；單位：人

臺灣經濟研究院研究報告指出，隨著人工智慧、物聯網、大數據、資訊安全等技術發展將會帶來新的人力需求；反之，設備操作、倉儲物流、行政庶務等事務性及高重複性工作，則可能因新科技而受到衝擊。

3、經濟面

依據國發會的估計未來 10 年台灣的經濟會陷入平庸成長，亦即 3% 以下成長，要改善必須從許多面向做起，例如：產業結構調整、低薪問題、區域整合-2050 年新興亞洲將占全球 GDP 的一半(以購買力平價計算)，因此掌握亞洲就算搞定半個世界。以上若無解，這樣的成長率將成為常態。

4、環境面

全球暖化極端氣候對我們生存的問題產生嚴重的影響，亞洲開發銀行也指出亞洲會是受到極端氣候改變的重災區，以東南亞糧食供應為例，到本世紀末稻米將減產 50%，如何應用科技進行環境保護，產生綠色經濟、循環經濟等是重要的議題。

5、政治面

因所得分配呈 M 型化，年輕人就業和低薪資一直是存在的問題，政府多協助產業結構轉型以提高更多就業和提高薪資的機會。

二、AI 技術改變工作型態與就業機會

人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 並非是一門新學問，其概念始於 John McCarthy 於 1956 年所舉辦的一場人工智慧研討會。AI 早期被提出時，礙於硬體與資料的侷限性，難以擴及真正的應用。然而近十年，伴隨著 GPU 硬體效能的提升與大數據蒐集技術的躍進，AI 進階的演算法持續且快速被提出及強化，使原本 AI 的想法得以更加落地。2016 年 Google 轄下的 DeepMind 所開發的 AlphaGo 圍棋軟體戰勝南韓頂尖棋王李世石，為 AI 的發展立下了一個重要的里程碑，使機器更接近仿生的人類智能。新科技將導致各行/職業人力需求的消長變化，以及工作內容的解構與重組，儘管近期文獻多抱以樂觀的觀點，認為未來新創的工作數將能抵銷被取代的量，但工作者能否在這一連串的變化中快速適應，更是影響未來勞動市場穩定的重要關鍵。

1、從數位轉型波段來看

台灣人工智慧學校代理執行長蔡明順在 2021 年的台灣企業 AI 趨勢報告提到，疫情後會加速 AI 新時代的來臨和未來十年將看到四波產業升級的機會，各種產業分別以不同「領域知識 X 資訊成熟度」在推動數位轉型。各波段的内容如表 4 所示，

表 4 數位轉型的波段

波段	轉型內容	範例
第一波	單點效率的提升	製造端的瑕疵檢測、智慧化排程、預防性維修、原料組合最佳化、語音助理、人臉辨識、醫學影像判讀...等機器取代人的工作。
第二波	企業流程的提升	所有單點應用被普及化之後就會迎來重組作業流程效率的提升，形成線的變化。生產作業、服務程序與人機協作將會帶來管理流程的梳理與重整，顧問式的專案將興起。
第三波	產業水平面的提升	在 AI 運用上會走向產業內的全面運動，在產業應用的廣度與成效有很大的提升，成熟標準化產品會推出且開始普及，這是面的變化，也會快速淘汰落後無法升級的公司，重新解構價值鏈。
第四波	生態系統整體的提升	整個行業的生態系統改變，不同生態系統會形成競爭，甚至取代了缺乏競爭力的產業，整體產業結構發生重組全球分工重新洗牌。

資料來源：台灣企業 AI 趨勢報告，2021，本研究整理。

2、從產業升級來看

影響未來人力運用及工作技能需求

- (1)、針對現有產業發展模式調整，如建構產業創新生態系統 (ecosystem)，過去資本及勞動力投入型態將轉為科技研發與創新的投入型態，產業發展將轉於多元支援系統性規劃發展，會衍生新的人力與技能需求，同時可能促使現有工作機會減少。
- (2)、影響現有產業進行跨產業整合創造新價值，如生產製造服務化、軟硬整合的跨產業合作等，未來可能會出現跨產業人力及工作技能需求。
- (3)、在科技趨勢下出現過去未曾出現過的新興產業型態，如新能源 / 新材料發現或相關生物技術發展，進而會帶動新興產業型態的專業人才需求及技能。

由上述分析可知，新興科技創新對未來工作環境與工作型態勢必會產生重要衝擊，如新興工作型態、現有工作職位所需新的技能、可能減少僱用的工作機會等。

3、從自動化程度來看

若從行業別來看，各行業的自動化影響程度將視該行業中不同自動化程度的工作任務組成占比而定，若一個行業中從事例行性工作任務的職業占比較高時，其自

動化風險亦將較高。整體來看「批發及零售」、「製造業」及「運輸及倉儲」等行業因可預測的體力勞動或單純數據收集處理等例行性工作含量較高，受自動化影響的可能性將較高；「教育服務」、「健康照護及社會工作」等行業則因多涉及專業知識、與他人互動等工作而較難被自動化取代 (PwC,2018；MGI,2017；IPPR,2017)。

PwC(2018)另根據自動化技術的進展，觀察不同時期所受衝擊的行業別。如下表所示，短期來看，由於「金融服務業」部分工作涉及純數字分析，成為首波受影響的行業；長期而言，在無人駕駛技術的成熟以及運用規模擴大下，「運輸及倉儲業」被自動化取代的比例將較高。

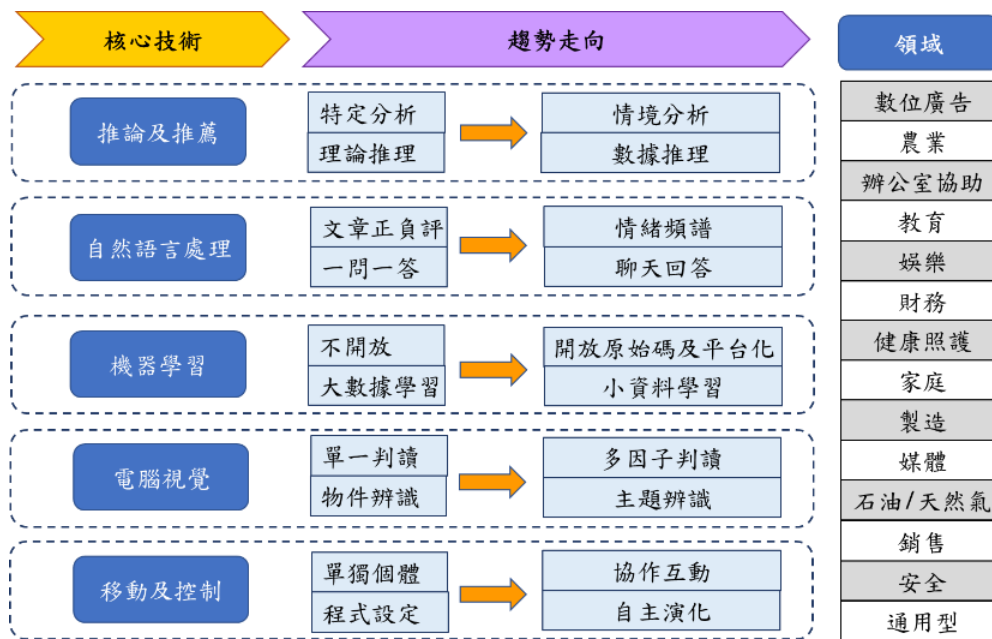
表 5 不同自動化發展階段對工作的影響

三波自動化衝擊	影響的任務類型	影響的行業
2020 年代早期— 演算法的衝擊	結構化數據分析的自動化，簡單的計算工作將被取代，如金融服務	金融及保險、資通訊、專業、科學及技術服務等數據驅動型產業
2020 年代晚期— 增強效益的衝擊	重複性工作、資訊交換及半結構化數據分析的自動化，如無人機、倉儲機器人、半自動車輛等	除金融及保險業持續受影響外，尚包括辦公室支援人力占比重較高的公共及行政管理、製造業、運輸及倉儲等產業
2030 年代中期— 自主化的衝擊	常規性任務進一步自動化，並可在沒有或極少人為參與下做決策及行動，如完全自主的無人駕駛	營建、用水供應及汙染整治、運輸及倉儲等受全自動化機器及車輛發展影響的產業

資料來源：PwC (2018), “Will robots really steal our jobs? -An international long term impact of automation”。

4、從核心技術來看

從圖 4 可知人工智慧能力核心技術可分為電腦視覺(25.8%)、數據推理推論(16.1%)、移動控制(10.3%)、資料擷取與整理(11.6%)和語音及自然語言處理(1.9%)等領域。另外有 34.2%的廠商表示仍在規劃中或尚無相關應用。在製造、醫療、零售、金融等領域的應用更被普遍視為未來之主流。根據資策會教育研究所轉型中心的調查，約有四分之一的高科技製造業廠商以電腦視覺為最主要的 AI 技術應用，其次為數據推理推論，原因為高科技製造業目前是以品質檢測與製程優化為主流 AI 應用。



資料來源：MIC

圖 4 人工智慧能力提升創造新興應用

另在製造業常見之 AI 應用，包括品質管理、預防性保養、自動化生產、電腦輔助設計和數位對映等。現代製造業高度專業複雜化的特性，使其 AI 應用需要客製化的程度也相對較高，目前尚難以同一解決方案在不同類型的場域進行通用，僅能在同質性高之場域進行同類型應用的複製。

(1)、品質管理(Quality Management)

品質管理主要包括品質預警和瑕疵檢測兩種應用方式。品質預警運用 AI 演算法配合 IoT 技術，透過對機台各項生產數據的即時監控與運算，提前預警可能影響產線品質的問題，屬於 AIoT 之應用範例；瑕疵檢測則是應用機器視覺技術，對產品的瑕疵進行偵測，針對細微瑕疵的檢測能力還能高於人類的肉眼檢測，若能與雲端數據處理架構進行整合，即可立即標記出瑕疵並自動進行處理。

(2)、預防性維護(Preventive Maintenance)

對於製造業而言，產線若因故障等計畫外因素造成需要停機維修，將帶來嚴重的損失。因此，利用 AI 演算法和設備內的嵌入式感測器，來針對故障進行預測和應對，就能做到產線的預防性保養，達到減少計畫外的停機時間、節省人工和維修成本、確保運作效率、提高資產回報率以及延長生產設備的剩餘壽命等效果，成為未來製造業必備的解決方案。

(3)、自動化生產(Automated Manufacturing)

運用 AI 技術達成產線自動化能有效提高生產效率與品質，甚至超越人力所能達到的程度，而且能在複雜或是危險的環境下不間斷地進行生產，避免人力生產的過勞風險和工安意外，同時減少瑕疵品的產生。而透過雲端整合各廠房的生產數據，

再由 AI 運算來溝通協調不同廠房的產能、原料供給和維修保養等措施，並將在不同廠房學習到的經驗應用到其他廠房，也有助於強化整體自動化生產的效能。

(4)、電腦輔助設計(Computer Aided Design)

AI 在電腦輔助設計中的角色，也正在改變製造業設計產品的方式。藉由過去由設計師和工程師所完成設計的相關數據，例如材料類型、生產方法、預算限制、時間限制、設計限制以及其他製程參數，AI 演算法將能透過這些數據資料來學習如何設計產品，並客觀地探索各種可能設計方案的品質、功能、成本和可製造性，直到找出最佳的設計方案。

(5)、數位對映(Digital Twins)

數位對映利用 IoT 技術收集應用場域的各项數據資料，並透過 AI 模擬分析應用場域之情況，對實體人事物進行數位化映射，在虛擬世界中即時、雙向地描繪真實工廠運作，藉此對製造流程場域進行掌握和控制，達到優化運作效率、提升良率和降低成本的目的。

未來製造業工廠的智慧化程度也將越來越高，麥肯錫(McKinsey)即預測，2025 年智慧工廠總計可以為全球創造 3.7 兆美元的價值。AI 技術應用普及化的過程所帶來的硬體需求將使製造業受惠，而製造業的成長又會帶來導入 AI 的需求，兩者之間存在著相輔相成的正向循環，未來兩者之間的連結也會越來越密切。


5、從成本管理來看

在 2021 台灣企業 AI 趨勢報告中 Hive Ventures 共同創辦人暨管理合夥人李彥樞表示台灣導入 AI 解決方案最具靈活度和敏捷度的企業型態是 200-500 人規模的中型企業，其更有彈性投入 AI 而非握有較多資源的大企業，也是這波趨勢中最有機會受益的一群；另一項發現是降低成本不是首要目標，受訪企業導入 AI 的最大目的是提高組織效率和增加新的收入，可見台灣企業已從降低成本的思維，提升到增加競爭力的思維。

6、從淨人力需求來看

依據 McKinsey & Company(2017)所公布的 2030 年先進國家人力需求推估結果，亦可看出對於未來人力需求兩極化的預期。McKinsey & Company 綜合考量 6 個可能改變全球工作需求的重要趨勢，包含(1)新興經濟體的所得及消費增加、(2)人口老化、(3)技術發展與應用、(4)基礎設施與建設的投資、(5)再生能源及能源效率的投資、(6)無酬家務工作市場化等，估算出不同職業的淨人力需求狀況，如下表 2030 年先進經濟體之職業淨人力需求情形所示，其預估未來的淨需求將多分布於健康照護(如個人照顧助理、家庭健康助理等)、專業人員(如會計師、工程師及科學家)及高階管理人員等工作，而 IT 專業技術人員需求量雖然相對較小但可望持續成長。

表 6 2030 年先進經濟體之職業淨人力需求情形

未來人力 淨需求狀況		職業類別
多  少	淨增加	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 淨增加較多：照護提供者(care providers)、專業人員(professionals)、高階管理人員(managers and executives) ✓ 淨增加較少：專業技術人員(tech professionals)、施工人員(builders)、教育人員(educators)、創作人員(creatives)
	維持平衡	顧客服務人員(customer interaction)
	淨減少	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 淨減少較少：不可預測的體力工作(unpredictable physical)、辦公室支援人員(office support) ✓ 淨減少較多：可預測的體力工作(predictable physical)

資料來源：McKinsey & Company (2017), “Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation”。

7、從既有工作的影響來看

PwC(2018)亦針對 AI 對英國未來 20 年淨工作變化進行預測(如下圖 2017-2037 年 AI 發展對英國既有工作之淨影響—依行業別分)，未來淨新增工作最多的行業同樣是以醫療領域為大宗，其次為專業、科學及技術領域(包含法律、會計、建築、廣告等)，而淨減少最多的行業則包含製造業、運輸及倉儲、公共行政，與 McKinsey & Company(2017)之淨職業需求推估結果相呼應。

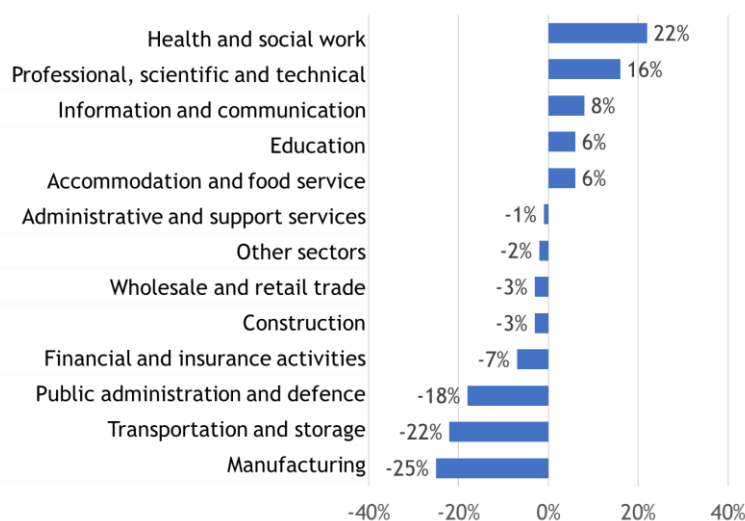


圖 5 2017-2037 年 AI 發展對英國既有工作之淨影響—依行業別分

資料來源：PwC(2018), “UK Economic Outlook”。

8、從工作任務來看

導入 AI 後對於不同類型工作產生影響，先依據工作任務依 2 個面向進行劃分來分析。從體力(manual)及認知(cognitive)、例行(routine)及非例行(non routine)來看 (UN, 2017 WTO, 2017)：指出「例行性體力」及「例行性認知」型工作被取代的危險係數最高。例行性工作因其重複性質且有明確的規則可數據化可循因此成為自動化下首當其衝的工作類型；相反地，非例行性工作因多具靈活性、複雜性、互動性及創造性等難以透過自動化線性處理的工作受自動化衝擊的機會相對較低。

「例行性體力」及「例行性認知」型工作多屬於中階技術、中等薪資之職業，例如：電銷/客服人員、會計人員、機械操作人員等，這類工作除了受自動化威脅外也是外包市場的主要種類，世界銀行(預估未來此類就業需求將降低，並對其薪資水準產生負面影響。

「非例行性認知」型工作則主要分布於管理人員、技術專業人員等高技術且高薪的職業由於進入門檻較高，且多具備複雜問題解決、人際溝通等與科技互補的能力，在新科技持續發酵下，相關人力需求可望增加薪資水準亦將隨之向上提升。

而「非例行性體力」型工作，如居家照護、園丁、清潔等低技術、低薪資之職業，除了因技術成本或可行性等限制尚不易遭自動化取代外，低廉的勞動力與較低的就業條件亦將使企業衍生出對該類人力的需求；惟在薪資變化上，由於自動化釋出的中階技術人力加入競爭的關係，將使薪資水準不升反降。

世界銀行(2016)對於各類工作任務之未來就業及薪資預期可詳見下表。

表 7 科技進步對就業機會及薪資的預期影響

職業類別(依技術密集度)	對就業機會的影響	對薪資的影響
高階／非例行性認知	正面	正面
中階／例行性認知及體力	負面	負面
低階／非例行性體力	正面	負面

資料來源：World Bank (2016), World Development Report 2016: Digital Dividends。

由上可知科技的發展及其對工作取代的影響，將使未來職業需求朝向高技術及低技術工作兩極化發展，而這樣的發展，也使得薪資出現兩極化現象，高薪者薪資上升、低薪者薪資下降等問題。

9、從固定及全職的工作來看

受到全球多變的經濟景氣影響有越來越多企業傾向保持彈性的人力管理模式，以快速回應未來瞬息萬變的市場需求。加上數位平台運用度持續提升，在企業得以更小的成本獲取更豐富的跨國人才庫之助力下，促使許多企業組織朝向扁平化、精簡化發展，未來的企業員工將改由少數的核心員工(core workers)企業的主要成員，主要處理企業的核心競爭業務，屬於全職、長期且具有豐厚薪資與就業保障的員工；多數的外圍員工(peripheral workers)外包人員、臨時及兼職人員，視業務需求

狀況彈性調整員工規模的主要對象，較缺乏就業的保障和人工智慧、機器學習所組成。這樣的人力運用方式轉變，也將同時改變未來工作者的工作模式，長期穩定的工作機會將逐漸減少，相反地，專案、任務導向的工作將增加，跨國員工組合也將漸成常態。韋萊韜悅顧問公司(2018)調查指出，目前全球僅有5%的雇主認為自身組織已做好因應新型態工作的準備。

10、從教育程度來看

不同教育程度及所得水準，所受到的自動化影響也將有所不同。教育程度或所得水準越低，受到自動化衝擊的機會亦將越高，如下圖所示。由於受過高等教育的工作者通常對技術變革的適應力較強且複雜問題解決、批判性思考等難以自動化的技能亦多源自於高等教育的訓練，相對不易被自動化取代。相同地，所得水準越高者，越有足夠資源能夠用以提升自身工作技能及培養面對環境變化的能力，被取代的可能性也因此較低。

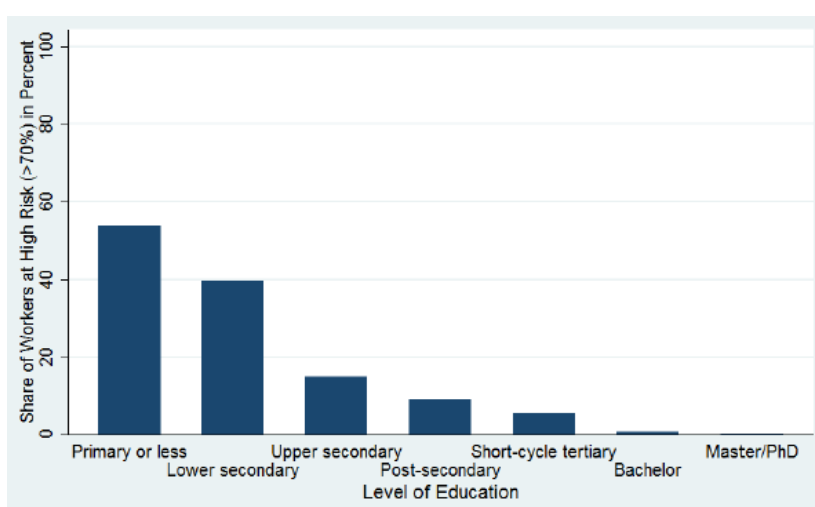


圖 6 自動化風險程度—按教育程度分

資料來源：OECD(2016), “The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries”。

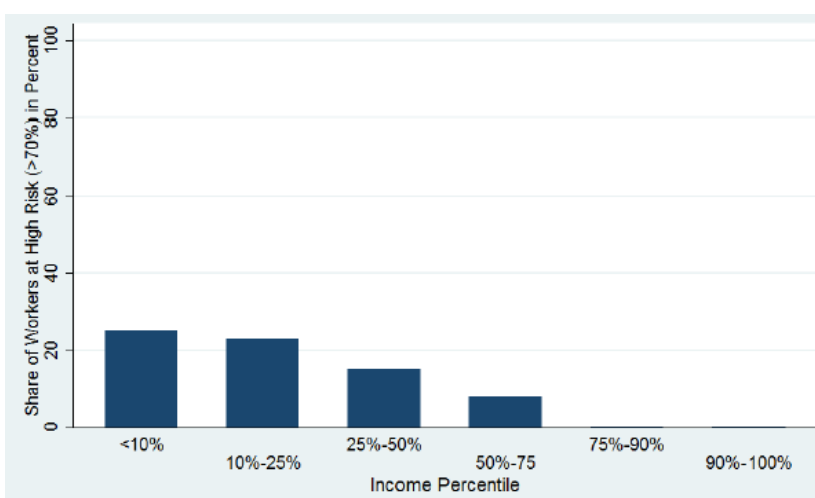


圖 7 自動化風險程度—按所得水準分

資料來源：OECD(2016), “The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries”。

綜合以上分析，不同的工作任務、行/職業、教育程度以及所得水準均受不同程度的自動化影響，分析結果另綜整如下表 自動化影響程度—按工作任務、教育程度及所得水準分。

表 8 自動化影響程度—按工作任務、教育程度及所得水準分

項目	按工作任務分 ^{註1、註2}			按教育程度分	按所得水準分
		相關職業	相關行業		
易受 自動 化取 代	例行性的體力及認知型工作，如涉及可預測體力工作(81%)、數據處理(69%)及數據蒐集(64%)等任務項目，通常屬中階技術/中等薪資類型工作	如辦公室及行政助理人員、生產及機械操作人員等	如批發及零售、製造業、運輸及倉儲等	教育程度越低	所得水準越低
不易 受自 動化 取代	非例行性的體力及認知型工作，例如涉及不可預測體力(26%)、顧客互動(20%)、專業知識運用(18%)及管理(9%)等，通常分屬高技術/高薪及低技術/低薪類型工作	如管理人員、專業人員、照顧服務人員等	如教育服務、健康照護及社會工作等	教育程度越高	所得水準越高

註：1、McKinsey & Company (2017)將工作任務區分為管理、專業知識運用、顧客互動、不可預測體力、數據處理、數據蒐集以及可預測體力等7大類。

2、括弧數字表示可被自動化取代的工時占比。

資料來源：McKinsey & Company, 2017; PwC, 2018; IPPR, 2017; OECD, 2016; Frey and Osborn, 2013

如前所述，科技在取代既有工作的同時，也會創造出新的工作機會，而這些新工作機會預估將多分布於高階及低階技術上，除了因受限於目前的技術發展或技術成本而不易被自動化取代外，在新技術的研發及應用需求逐漸擴大下，也將帶動相關高端技術人才、IT 輔助性人才需求的提升。

三、AI 技術改變工作結構

白宮(2016)白皮書《人工智慧、自動化與經濟》(Artificial Intelligence, Automation, and the Economy)中，點出4類未來可能直接由AI驅動的工作包含「協作」(Engagement)、「開發」(Development)、「監督」(Supervision)及「因應典範移轉(response to Paradigm Shifts)」(如因自駕車而衍生出的道路設計、交通法規等人才需求)指出，未來AI所創造的新工作機會中將以「人機協作」類最為大宗。這結論也反映出AI的輔助性角色，即AI的開發是為協助人力更有效率的工作，提升生產力並減輕例行且高複製性的工作量而非完全取代人力。

世界經濟論壇2020年10月公布的「2020年未來就業報告」，指出新冠疫情(COVID19)導致的經濟衰退和不斷加速的自動化，自動化程式機械將可負責更多重覆

性的工作如：數據處理、行政、白領和藍領工人的日常工作使就業市場的變革速度遠超預期。未來 5 年機器人和人工智能的急速發展可增加 9,700 萬個新的工作機會，但同時在 2025 年前估計將有 8,500 萬個工作將消失，可從下表看出。84% 的雇主將快速重整工作流程、數位化，44% 會變成遠距處理。而人類和機器在工作中所佔的「工時」比例將相等。

表 9 未來五年前 10 種會增加和減少的職業排名

No.	炙手可熱職業排名	面臨淘汰職業排名
1	數據分析師及科學家 Data Analysts and Scientists	資料輸入/打字人員 Data Entry Clerks
2	人工智能及機器學習專家 AI and Machine Learning Specialists	行政人員及執行秘書 Administrative and Executive Secretaries
3	大數據專家 Big Data Specialists	會計、簿記和計薪人員 Accounting, Bookkeeping and Payroll Clerks
4	數位行銷及策略專家 Digital Marketing and Strategy Specialists	會計師及審計師 Accountants and Auditors
5	流程自動化專家 Process Automation Specialists	生產線及工廠人員 Assembly and Factory Workers
6	商業業務發展專家 Business Development Professionals	企業服務及行政經理 Business Services and Administration Managers
7	數位轉型專家 Digital Transformation Specialists	客戶資訊管理與服務人員 Client Information and Customer Service Workers
8	資訊安全分析師 Information Security Analysts	事務及營運經理 General and Operations Managers
9	軟體及應用程式開發員 Software and Applications Developers	技工及機器維修員 Mechanics and Machinery Repairers
10	物聯網專家 Internet of Things Specialists	物料及倉庫管理人員 Material-Recording and Stock-Keeping Clerks

資料來源：世界經濟論壇〈2020 年未來就業報告〉。

雖然我國在留住國內人才和吸引外國人才上表現皆優於平均，但是台灣發展人工智慧人才面的挑戰仍是產業所需人才不足，可從以下面向來討論(行政院科技會報，2018)。

1、核心科技人才

- (1)、尖端 AI 技術人才缺乏
- (2)、國際對 AI 人才競爭激烈提供優異薪資及發展環境，對人才磁吸效果大

(3)、現行較僵固之學制使得跨域人才培養困難

2、智慧應用人才

- (1)、產學落差大，博士人才難以為產業界所用
- (2)、產業對 AI 需求與應用各不相同，需求尚需釐清與盤點
- (3)、AI 技術門檻較高，職業培訓不易且資源不足

3、環境與舞台

- (1)、缺乏 AI 人才發展舞台，不利國內留才及對外引才
- (2)、缺乏在演算法、程式設計等 AI 基礎知識及師資資源，影響高/國中小(K12)之普及教育

2021年5月4日國發會發布「110-112年重點產業人才供需調查及推估」，發現21項產業中，人工智慧應用服務、離岸風力發電及IC設計等產業最缺人才；所有118項職缺中，逾半與數位發展相關，顯見數位人才需求強勁。未來3年內，求才若渴的產業分別是人工智慧應用服務、離岸風力發電及IC設計，新增需求人數占產業僱用人數比例分別是13.9%、13.7%與11.7%，以人工智慧應用服務為例，開出100個職缺，經過招募，平均仍缺13.9人。進一步細看，以資料服務、人工智慧應用服務產業最需要數位人才，高達100%，而通訊類別則是70%。至於人才欠缺原因，以「應屆畢業生供給數量不足」居冠，占比26.3%、「在職人員技能或素質不符」次之，占比26%、第三則是「在職人員易被挖角，流動率過高」，占比16.1%。報告也調查欠缺人才的學歷、年資及專業背景需求，7成以上要求具備「大專」以上學歷，學科背景則分布在「工程及工程業」與「資訊通訊科技」學門，近半數要求至少2年以上工作經驗。

從人工智慧應用服務產業2021-2023專業人才需求推估調查彙整出產業人工智慧五大關鍵職缺，其需求條件與相關資訊彙整如下表所示。

表 10 產業人工智慧人才需求之質性需求分析表

所需專業人才職務	人才需求條件				招募情形	
	工作內容簡述	學歷/學類科系	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求
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、資訊技術細學類、電機與電子工程細學類	<ul style="list-style-type: none">• 軟硬體系統整合• 程式設計撰寫與除錯• 系統分析• 軟體架構與模組設計• AI基礎理論	2年未滿5年	難	無
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、資訊技術細學類、電機與電子工程細學類	<ul style="list-style-type: none">• 軟硬體系統整合• 程式設計撰寫與除錯• 系統分析• 軟體測試與驗證• AI基礎理論	2年未滿5年	難	無
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、資料庫、網路設計及管理細學類、軟體開發細學類	<ul style="list-style-type: none">• 資料分析技術• 資料庫技術• 資料處理技術• 程式設計撰寫與除錯	2年以下	難	無
AI與資料科學家	因應業務需求或商業命題來建構統計分析模型或演算法，並提出預測分析結果及問題解答，以供決策與應用參考。	碩士資訊技術細學類、軟體開發細學類、資料庫網路設計及管理細學類	<ul style="list-style-type: none">• 深度學習技術• 機器學習技術• 演算法設計、測試與驗證• 建立預測模型及分析	2年未滿5年	難	無
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，本身亦常常需具備基本資料分析與資料視覺化等技能。	碩士資訊技術細學類、軟體開發細學類、系統設計細學類	<ul style="list-style-type: none">• 專案管理• 風險控管• 跨部門溝通• 系統分析• AI基礎理論	5年以上	難	無

資料來源：人工智慧應用服務產業2021-2023專業人才需求推估調查，經濟部。

第四節 人力與技能需求

一、人力需求

林曉嬋(2018)隨著廠商性質不同所形成的 AI 人才需求差異，突顯了對於 AI 人才的培育，也需要針對不同類型的人才分開看待，不論是在供需評估和培育方式皆然，尤其是對主流 AI 人才與高階 AI 人才更應採差異化的培育政策。

現今 AI 人才可分為基礎人才、中間人才和高階人才三個層級。基礎模型的套用可由基礎人才勝任，能力上只要可以運用既有 AI 套件和進行簡單維護即可，培育上也最為容易，透過開源線上課程，並針對特定工具培訓就能訓練；導入智慧製造一般中階人才即可，需要會寫程式、除錯、優化和包裝，是具備一定產業領域知識的 AI 專家，培育上會需要專案實作，以實際案例分析和問題導向型式為主，課程訓練上可依照應用領域不同選修不同課程，如瑕疵檢測、產線優化等；AI 產品化則會需要高階人才，負責開發演算法、提出解決方案，高階人才目前較難以靠一般課程養成，需要透過 AI 論文研究、培育 AI 社群和競賽活動培養。由於 AI 領域的發展尚處於起步階段，尚無法系統化培養演算法研發人才，所以其招募與培訓也較其他職缺更為困難，有高達 45% 的廠商表示該職缺的平均招募時間需達半年以上。

2020 台灣 ICT 人才發展報告指出，因應數位科技演進未來於人工智慧 (Artificial Intelligence, AI)、大數據分析 (Big Data Analytics)、資訊安全 (Cyber Security) 與物聯網 (Internet of Things, IoT) 四大科技應用領域將快速成長，因此衍生之各領域專業人才需求也將增加。以下列舉出其所帶動的新興工作類型：

1、大數據分析 (Big Data Analytics)

有別於過去以實體資產衡量一個企業組織的價值，今日企業組織的價值將來自於「數據」，透過數據資訊的挖掘、分析，協助企業改善生產流程、新創商業模式、提升行銷效率；除此之外，「數據」亦是眾多新科技發展的關鍵基石，數據品質的好壞與否，將決定 AI、IoT 等新科技的使用效益。近年，在資料量急速增長、儲存設備成本下降、軟體技術提升及雲端環境成熟等有利條件下，大數據呈現猛爆性成長，並快速擴散至各個領域，不論是農業、工業、服務業等產業，抑或是產品開發、供應鏈、行銷、銷售、人力資源等領域，均具有數據加值應用的潛力，成為各產業、領域共通的基礎需求。隨著各界對於數據的需求逐漸升溫，面對多元且龐大的數據，為能從中挖掘出隱藏的訊息並創造價值，即需仰賴各面向人才投入，使得數據相關工作形成更精細的分工，主要可分為以下 5 大類，

- (1)、資源整合：負責企業內部資訊系統和資訊資源規劃和整合。新興的工作類型有首席資訊長。
- (2)、數據建構：設計得以分析所需資料的演算法，並建立出數據模型。新興的工作類型有資料科學家、數據解決方案架構師、資料建置人員、大數據工程師。以資料工程師工作內容為例：由於分析用的資料量龐大，通常蒐集到的資料可能有缺失、格式錯誤、或是有著不合理的極端值，因此在運用資料進行分析前，必須要有人協助進行資料清洗的程序。資料工程師就如同在廚房中要協助完成備料作業的重要人物，運用著資料組織與清理能力，協助進行資料的前處理，包含：資料擷取、資料清理、資料運算，並

建立部署資料儲存環境的系統結構，以及協助處理資料過程遇到的資料庫效能、安全性以及自動化等問題排解。

- (3)、數據儲存：建立資料儲存技術，規劃硬、軟體結構，確保資料儲存系統得以支持未來的資料量及分析需求。新興的工作類型有數據架構師、資料倉儲分析師、資料庫管理員、資料庫開發人員。
- (4)、數據分析：從事數據蒐集、整理及分析，並依據數據做出研究、評估。新興的工作類型有數據分析師、商業智慧分析師、商業數據分析師、數位行銷人員。以資料分析師工作內容為例：協助資料轉換、萃取，從中彙整並理解各式資料生成的方式與商業邏輯的專業人員。他們需要知道如何提出正確的問題、善用資料視覺化工具，並具備數理統計與資料分析技能（如：探索式資料分析與非監督式學習、線性模型與監督式學習），針對應用情境提出分析建議、輔助公司商業決策。
- (5)、數據安全：進行數據安全審查、風險評估，並制定數據和網路安全策略。新興的工作類型有數據安全分析師、網路安全分析師。

2、人工智慧 (Artificial Intelligence, AI)

AI 技術發展所可能衍生出的新工作需求，主要包含前端研發、後端支援、協作應用等 3 方面，

(1)、研發端：如 AI 工程師等專業技術人才，LinkedIn(2017)全球前 5 大 AI 人才需求領域為「演算法、機器學習」、「GPU、智慧晶片」、「機器人」、「圖像辨識/計算機視覺」與「自然語言處理」

以機器學習工程師為例：美國求職網 Indeed 曾表示 2019 年度最佳工作的第一名；LinkedIn 在 2019 年底發佈的 2020 工作趨勢報告亦顯示在過去 4 年職缺成長速度達 74%，成為年度新興工作。將機器學習方法實作以設計 AI 解決方案的角色，需要依據功能需求，使用現有演算法與領域資料集來整合、訓練、最佳化演算法模型，因此須熟悉主流機器/深度學習框架、雲端平台相關程式開發技能。

以演算法工程師為例：當現有演算法模型無法滿足組織業務需求，或是希望可藉由新的演算法模型來解決問題、創造營運價值。演算法工程師除了負責人工智慧演算法的開發與設計，更要想辦法從數據中挖掘出隱藏價值，必須具備演算法能力、機器學習/深度學習的理解，對產品及業務有相對的敏銳度和分析能力，還要保有持續學習的求知慾，每天蒐集並閱讀大量最新的演算法論文與研究。

(2)、支援端：包含對 AI 的培訓、系統解說、測試、監督及維修等。新興的工作類型有 AI 訓練師(trainer)、AI 解說員(explainer)、AI 測試員(testers)、AI 維護員(suatainer)。

(3)、應用端：應用 AI 進行人機協作之相關工作。新興的工作類型有自動化機械操作員、遠端運載工作操控人員、AI 輔助醫療技術人員。

以 AI 應用工程師為例：資策會 MIC 觀測 AI 發展趨勢指出「AI 落地」將是未來產業焦點，在 AI 落地前「效率」問題需要被解決，因此需要 AI 應用工程師以現有人工智慧技術，協助分析客戶需求，評估解決方案可行性，並進行系統整合測試計畫，將人工智慧應用技術由虛轉實，成為一個可使用、可產生價值的功能模型或產

品。除具備一般軟硬體工程師的系統整合開發能力，更要對於人工智慧基礎，如：資料結構、機器學習、深度學習有一定的掌握度才行。

以 AI 產品經理為例：有別於一般傳統產業的產品經理，工作重點著重在評估市場與消費者需求、制定產品開發策略及掌握產品開發進度，還需要掌握 AI 領域的基礎理論與應用知識，以面對在產品開發過程中可能面臨到的不確定性，如：投入 AI 技術後，軟體開發過程可能會變得更複雜、或是會有全新的設計產出或新的處理流程出現，這樣的產出是不是客戶想要的？因此 AI 產品經理的挑戰即在於掌控整個開發團隊進度、把關產品開發品質之餘，要用對於 AI 領域知識的理解，在產品開發過程中針對問題做出適切的評估與判斷，創造 AI 產品之價值。

以 AI 專案經理為例：AI 導入的過程中除技術類的人員投入，亦需要一位熟悉產業知識、又具溝通協調及問題解決能力的 AI 專案經理，協助進行 AI 專案計畫的執行和控管，並擔任客戶的聯繫窗口，提供適切專案滿足需求，並讓業務與 IT 等相關員工了解導入 AI 的效益以及彼此間的職責分工，共同努力完成專案任務。

3. 物聯網 (Internet of Things, IoT)

由於擁有越精細的數據資料反饋，越能提高數據分析結果的精確度，因此引發各界對於大量且多面向數據的需求，從而引爆 IoT 革命，透過大量傳感器的佈署及聯網功能的精進，達到零組件溝通與資料蒐集之目的，以擴大大數據、AI 等技術之應用效益。最具發展前景的物聯網相關工作，包含挖掘及擷取重要數據資訊的「數據科學家(Data Scientist)」、監督及排除機械故障的「機器人協調員(Robot Coordinator)」、連結業務需求與系統技術的「IT/IoT 解決方案架構師(IT/ IoT Solution Architect)」、解決系統技術需求的「資訊工程師/程式設計師(Computer engineer/ programmer)」、提升使用便利性的「UI/UX 設計師(UI/ UX Designer)」等。

以資料科學家工作內容為例：這類的人才最難養成，不僅僅要懂統計、熟悉機器學習及深度學習、更要有資料分析的專業及能洞悉問題點的能力。資料科學家擁有高薪的理由就是要清楚掌握問題的痛點，不一定要資訊背景出身，但必須有能力將資訊、統計、業務三種領域的知識整合，並且需要對該產業有一定的商業知識與敏感度，協助組織找到成功的商業模式、提出洞見、提出商業預測模型，並將其分析結果努力導向組織走向正確的方向。

表 11 各文獻對未來新興工作分析結果彙整表

因應新科技而生的工作類型	資料來源
一、人工智慧相關新興工作	
2020 年隨 AI 興起的 6 種工作： 01. 機器訓練師(Machine trainers) 02. AI 工程師(AI engineers) 03. AI 測試員和監督員(AI testers and supervisors) 04. 照護者和社工(Caretakers and social workers) 05. 銷售和行銷經理(Sales and marketing managers) 06. 創業家(Entrepreneurs)	Sigmoidal Mariusz Kierski (2018)

因應新科技而生的工作類型	資料來源
AI 創造的 3 種新職種： 01.AI 訓練師(trainer) 02.AI 解說員(explainer) 03.AI 維護員(sustainer)	Wilson 等人 (2017)
AI 時代乘勢而起的 20 種新工作： 01.自駕車業者 (Self-driving Cars Industry) 02.無人機駕駛 (Unmanned Flying Vehicles Drivers) 03.機器人培訓師 (Robot Trainer) 04.AI 產品經理 (AI Product Manager) 05.資料科學家 (Data Scientist) 06.大演算家 (Algorithm Engineer) 07.使用者介面設計師 (User Interface Designer) 08.科技法律專才 (Scientific and Technological Law Expert) 09.遊戲數值企劃師 (Game Designer) 10.網路輿情分析師 (Public Opinion Analyst) 11.互動式網路購物主播 (Interactive Internet shopping Host) 12.廣告優化師 (Ad Optimize Manager) 13.虛擬實境設計師 (VR Designer) 14.數位策展人 (Digital Curator) 15.人類行為觀察家 (Anthropologist) 16.工作發明家 (Job Inventor) 17.說書人 (Story Teller) 18.物聯網 CEO (Chief Executive Officer of IoT Industry) 19.偵探 (Detective) 20.健康預言家 (Health Predictor)	潘乃欣(2017)
全球人工智慧細分領域前 10 大人才需求： 01.演算法、機器學習等 02.GPU、智慧晶片等 03.機器人 04.圖像識別/計算機視覺 05.自然語言處理 06.智能/精準營銷 07.語音辨識 08.推薦系統 09.搜尋引擎 10.智慧交通/自動駕駛	LinkedIn(2017)

因應新科技而生的工作類型	資料來源
二、物聯網相關新興工作	
工業物聯網發展下最有前景的 5 種新工作： 01. 工業資料科學家(Industrial data scientists) 02. 機器人協調員(Robot coordinator) 03. IT/IoT 解決方案架構師(IT/IoT solution architect) 04. 工業資訊工程師/程式設計師 (Industrial computer engineer / programmer) 05. 工業使用者體驗/使用者介面設計師 (Industrial UI/UX designer)	Knud Lasse Lueth (2015)
三、大數據/雲端相關新興工作	
具高度需求的 6 種大數據工作： 01. 資料分析師(Data Analyst) 02. 資料庫管理員(Database Administrator) 03. 資料科學家(Data Scientist) 04. 數據架構師(Data Architect) 05. 大數據工程師(Big Data Engineer)	Ashley Brooks (2018)
需求前 10 大的大數據工作： 01. 大數據工程師(Big Data Engineer) 02. 數據架構師(Data Architect) 03. 資料庫經理(Database Manager) 04. 資料科學家(Data Scientist) 05. 資料庫開發人員(Database Developer) 06. 商業智慧分析師(Business Intelligence Analyst) 07. 資料建模人員(Data Modeler) 08. 資料分析師(Data Analyst/Report Writer) 09. 資料庫管理員(Database Administrator) 10. 資料倉儲分析師(Data Warehouse Analyst)	Cynthia Harvey (2017)
處理大數據所需之主要職務： 01. 資料倉儲分析師(Data Warehouse Analyst) 02. 商業智慧分析師(Business Intelligence Analyst) 03. 數據架構師(Data Architect) 04. 數據安全分析師(Data Security Analyst)	Robert Half(2017)
需求前 20 大的大數據相關工作： 01. 首席資料長(Chief Data Officer) 02. 資料分析師(Data Analyst) 03. 大數據視覺化師(Big Data Visualizer) 04. 大數據解決方案架構師(Big Data Solutions Architect) 05. 大數據工程師(Big Data Engineer) 06. 大數據研究人員(Big Data Researcher)	Big Data-Made Sample(2014)

因應新科技而生的工作類型	資料來源
07. 資料倉儲經理(Data warehouse manager) 08. 數據架構師(Data Architect) 09. 資料庫經理(Database Manager) 10. 商業智慧分析師(Business Intelligence Analyst) 11. 資料倉儲分析師(Data warehouse Analyst) 12. 資料建模人員(Data Modeler) 13. 資料庫開發人員(Database Developer) 14. Portal 管理員(Portal administrator) 15. 資料庫管理員(Database Administrator) 16. 首席資料分析師(Chief Data Analyst) 17. 商業系統分析(Business System Analyst) 18. 資料探勘分析師(Data mining analyst) 19. 資料策略師(Data strategist) 20. 商業數據分析師(Business Data Analyst)	
四、整體數位科技相關新興工作	
新科技下需求增加的工作職務： 01. 數據分析師及數據科學家(Data Analysts and Scientists) 02. AI 及機器學習專家(AI and Machine Learning Specialists) 03. 一般及營運經理(General and Operations Managers) 04. 大數據專家(Big Data Specialists) 05. 數位轉型專家(Digital Transformation Specialists) 06. 銷售及行銷專業人員(Sales and Marketing Professionals)	WEF(2018)
01. 數據分析師及科學家 (Data Analysts and Scientists) 02. 人工智能及機器學習專家 (AI and Machine Learning Specialists) 03. 大數據專家(Big Data Specialists) 04. 數位行銷及策略專家 (Digital Marketing and Strategy Specialists) 05. 流程自動化專家(Process Automation Specialists) 06. 商業業務發展專家 (Business Development Professionals) 07. 數位轉型專家(Digital Transformation Specialists) 08. 資訊安全分析師(Information Security Analysts) 09. 軟體及應用程式開發員 (Software and Applications Developers) 10. 物聯網專家(Internet of Things Specialists)	世界經濟論壇 (2020)

二、技能需求

數位創新趨勢下未來產業所需人才類型與工作技能將與現在大不相同，如下圖所示。到 2025 年以前，現有職位需要的核心能力有 40% 將會改變。全球至少一半的員工將會需要重新學習工作技能。因此為了持續在職場上保有競爭力，絕對有必要提升自己的工作技能。

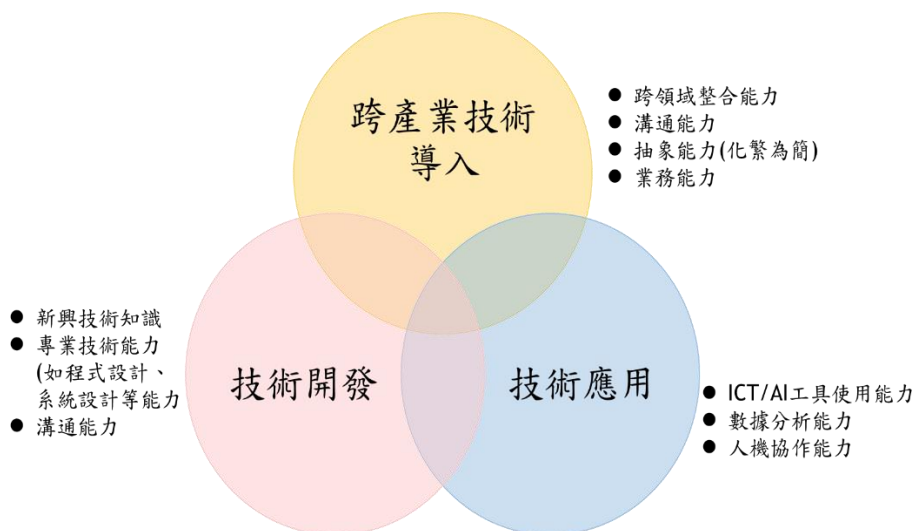


圖 8 新興科技所衍生之主要人才需求領域

而在細分相關的工作技能如下：

- 1、掌握嶄新科技能力(AI、雲端、大數據、機器人、金融科技等)：培養科技能力(可參考歐盟數位能力培養架構，如下表所示)、了解科技走向在所難免。

表 12 歐盟數位能力架構

能力領域	能力內涵
1. 資訊及數據素養 (Information and data literacy)	1-1. 瀏覽、搜尋、過濾數據、資訊及數位內容 1-2. 評估數據、資訊及數位內容 1-3. 管理數據、資訊及數位內容
2. 溝通及合作 (Communication and collaboration)	2-1. 透過數位科技進行互動 2-2. 透過數位科技進行分享 2-3. 透過數位科技執行公民權利 2-4. 透過數位技術進行合作 2-5. 網絡禮儀 2-6. 管理數位身分
3. 數位內容創作(Digital content creation)	3-1. 發展數位內容 3-2. 整合及重新闡述數位內容 3-3. 版權及許可 3-4. 編程

能力領域	能力內涵
4. 安全性(Safety)	4-1. 保護設備 4-2. 保護個人資料及隱私 4-3. 保護健康及福利 4-4. 保護環境
5. 問題解決(Problem solving)	5-1. 解決技術問題 5-2. 定義需求及技術性回應 5-3. 創造性地使用數位技術 5-4. 了解數位能力差距

資料來源：European Commission(2017), "The Digital Competence Framework forCitizens"。

- 2、跨領域能力：跨領域人才，遠比單一領域更不容易被淘汰，因此必須培養嶄新科技能力（如人工智慧、物聯網、大數據等），法律或會計等跨領域知識，未來更具競爭力。
- 3、非典型就業蔚為潮流：隨著新科技、無線通訊的普及，在固定場所工作的需求下降，上下班時間更具彈性，非典型就業興起。
- 4、創業障礙降低：由於科技的進步，各項工具的增加，加上資本市場的發達，年輕人不受拘束的特性創業需求增加。
- 5、跨國移動能力：由於全球化人才跨國移動愈來愈普遍，故工作者應培養語言、人際網路、具國際觀和國際移動力。
- 6、愈缺乏互動，愈有標準操作程序（SOP）的工作愈容易被取代：不需和民眾互動，愈有 SOP 的工作，愈容易被機器人、軟體程式、AI 取代，因此找工作應避免單調、缺乏互動以及容易建立 SOP 的行政工作。
- 7、除科技外，會計、法律的專業需求也相當重要：邁入科技時代，跨領域整合，使產業界線模糊，工作規範，勞資關係、工商業機密愈來愈重要，法律專業因而受到正視；而會計及報表的解讀攸關公司的發展及個人能力的展現，因此，會計師被稱為“ 公司管理醫生 ”（doctor ofmanagement），也值得花時間學習。
- 8、3M 社會環境的認知：邁入數位經濟時代 3M 社會環境為富者愈富、貧者愈貧的「M 型社會」、「產業 M 型化」、「公司薪水 M 型化」公司只會幫前 20% 核心人力加薪。找工作應考慮進入障礙較高的工作，先苦後甘，同時，必須培養自己的競爭力，以躋身公司前 20% 的核心人力。如此，才有升遷、加薪的機會。
- 9、培養自己的差異性及移動力才有贏取高薪的機會：透過語言、專業、跨領域人際網路、國際觀、有能力參與跨國工作，增長自己的差異性，有利培養自己的競爭力。

三、人工智慧應用機械產業人才需求

此外在國發編彙之 110-112 年重點產業人才供需調查及推估，針對「智慧機械產業」與「人工智慧應用服務產業」亦有與 AI 技術相關人才與能力之調查，相關內容如下。

臺灣機械產業已發展成融合多元專業科技、技術及資本密集、加工層次與附加價值高、應用範圍種類多之特性，帶動人才需求逐年成長，依推估結果，智慧機械產業專業人才每年平均新增需求為 8,500-9,400 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 6.0-6.6%。惟需注意的是，智慧機械業界存在產品同質性高、技術不易累積、人才難尋等難題，亦約有近 6 成廠商反映人才供給仍不足。

表 13 智慧機械產業人才量化需求表

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	9,200	6.5	-	9,400	6.6	-	9,600	6.7	-
持平	8,700	6.2		8,900	6.3		9,100	6.4	
保守	8,300	5.9		8,500	6.0		8,700	6.1	

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百位數呈現。

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），「智慧機械產業 2021-2023 專業人才需求推估調查」。

摘述智慧機械產業專業人才質性需求調查結果，詳細之各職務人才需求條件彙總如下表。

- 1、欠缺之專業人才包括：電控系統、機器人機電整合、智慧化生產、機械設計、工具機軟體人機介面、機器人感知系統、物聯網應用及資訊安全等 8 類工程師，以及自動控制人員與巨量資料分析師等共 10 類人才，由於產業自動化需求增加，工業機器人與自動化關鍵零組件之市場亦快速成長，業者積極投入機械設備之軟體硬體整合開發，機電整合、資訊軟體、生產管理等跨領域、整合性專業人才之需求增加。而人才欠缺原因主要為在職人員技能或素質不符及畢業生供給數量不足，部分職類亦面臨缺乏有效人才招募管道及新興職務需求等問題，導致人才欠缺。
- 2、在學歷要求方面，各職務均需至少大專以上教育程度；在科系背景要求方面，分布於「資訊通訊科技」及「工程及工程業」2 種學門，尤其以「軟體開發」、「系統設計」、「電機與電子工程」及「機械工程」學科為主，而巨量資料分析師、物聯網應用工程師及資訊安全工程師更以具備「資訊技術」、「資料庫、網路設計及管理」相關科系背景尤佳。
- 3、在工作年資要求方面，所有職務均需 2 至 5 年工作經驗。
- 4、在招募難易度上，廠商反映所有職務均面臨招募困難，惟招募對象皆以國內人才為主，尚無海外攬才需求。

表 14 智慧機械產業人才需求條件表

所欠缺之人才職業	人才需求條件				招募易	海外攬才需求	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				
電控系統工程師	根據市場及客戶需求，訂定產品規格與功能，選用零組件，進行電控軟、硬體設計、機電整合及製作作業標準書，在驗證後根據測試結果進行系統調整，最後完成各類文件之撰寫	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 軟體開發細學類(06132) 系統設計細學類(06133)	1. 電路配線設計與繪圖能力 2. 電控系統設計能力 3. 機電系統檢測與驗證能力 4. 機電整合之人機介面設計與程式設計能力	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 缺乏招募管道	5
機器人機電整合工程師	參與產品或專案先期設計及規劃，並依客戶功能需求，進行機械及電控系統模組之設計、整合與測試規劃，使其符合品質安全規範，進而達成機器人系統最佳化	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 系統設計細學類(06133) 軟體開發細學類(06132)	1. PLC 程式設計能力 2. 各系統模組規劃與可行性分析能力 3. 控制器軟體應用與整合能力 4. 各類介面系統整合應用能力 5. 機器人運動與路徑規劃、EMI、控制器、動力系統檢驗檢測能力	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 缺乏招募管道	4
自動控制工程人員	執行產業自動化相關系統施工規劃、建置及維修作業	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 軟體開發細學類(06132)	1. 自動化元件選配、控制、測試與故障排除能力 2. 整合機械及電氣元件與測試調整能力 3. 人機介面應用與設計能力 4. 控制電路設計、測試、偵錯與元件裝配能力	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 缺乏招募管道	4
智慧化生產工程師	依據生產計畫，落實智慧製造生產線的生產排程與流程管理，執行精實管理及產線人員管理，以確保智慧生產線運作順暢，能快速排除智慧生產線異常及落實設備初級維護，以維持產線穩定度，有效提升產能，達成生產良率與效率目標，同時也配合新產品開發計畫進行試量產，以確認可進入量產階段及優化生產條件	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 軟體開發細學類(06132) 工業工程細學類(07191)	1. 人機料生產規劃排程優化能力 2. 機台預知保養與測試分析能力 3. 智慧製造管控介面操作能力 4. 智慧機械設備規格制訂能力 5. 資料收集整合品質工程與生產管理能力	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 新興職務需求 3. 在職人員技能或素質不符	4

所欠缺之人才職業	人才需求條件				招募易	海外攬才需求	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				
機械設計工程師	根據顧客及市場需求，與相關部門共同訂定產品規劃書(包含機械元件與電控元件規格)，完成符合規格的整機及細部設計，並於產品製作過程中與相關單位人員進行溝通，且參與測試檢驗	大專/ 機械工程細學類(07151) 電機與電子工程細學類(07141) 工業工程細學類(07191)	1.2D、3D 電腦輔助優化機械設計與製圖技術能力 2.機械產品性能與人機介面應用能力 3.機械整機架構與系統分析能力 4.材料種類、特性與加工工藝應用能力	2-5年	困難	無	1.應屆畢業生供給數量不足 2.在職人員技能或素質不符 3.缺乏招募管道	4
工具機軟體人機介面工程師	針對工具機朝向高速化、智慧化與高精度等特點設計直覺式操作之人機介面與應用整合軟體	大專/ 軟體開發細學類(06132) 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151)	1.工具機操作機台需求與人機介面整合規劃能力 2.控制器軟體應用與溝通能力 3.軟體開發工具使用與工具機軟體設計能力 4.工具機特性及應用之分析能力 5.軟體系統效能與硬體評估能力	2-5年	困難	無	1.應屆畢業生供給數量不足 2.在職人員技能或素質不符 3.缺乏招募管道	-
機器人感知系統工程師	依據機器人產品目的與特性，選用或研發適當的感測元件；將感測器擷取之訊號轉成可用資料後，運用高效能法則(演算法)的架構，使機器人具有環境感知能力，以協助空間定位、避障規劃、路徑規劃、人機互動等設計	大專/ 電機與電子工程細學類(07141) 機械工程細學類(07151) 軟體開發細學類(06132)	1.感測元件選用與性能驗證及功能調整能力 2.類比與數位訊號，轉換與雜訊消除能力 3.電路與介面電路之設計、測試與調整能力 4.機器視覺整合能力 5.座標系統認識及轉換能力	2-5年	困難	無	1.新興職務需求 2.應屆畢業生供給數量不足 3.在職人員技能或素質不符 4.缺乏招募管道	4
巨量資料分析師	依客戶或公司自訂目標，能具體執行資料加值的各項作業，協助產品建構與決策最佳化	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.巨量資料分析演算法及模型選擇能力 2.資料擷取與資料前處理能力 3.運用資料建模技術進行資料分析與建模工作 4.資料轉換可視化技術能力 5.數值分析能力 6.資料分析方法與績效評估	2-5年	困難	無	1.新興職務需求 2.應屆畢業生供給數量不足 3.在職人員技能或素質不符	4
物聯網應用工程師	產業需求的思考角度出發，熟悉物聯網系統之組成架構與雲端服務模式，提出安全及可行之物聯	大專/ 資訊技術細學類(06131) 軟體開發細學類(06132)	1.物聯網標準規範轉換為系統導入能力 2.相關程式語言開發技能與 API 開發能力 3.物聯網通訊及感測系統	2-5年	困難	無	1.新興職務需求 2.應屆畢業生供給數量不足	4

所欠缺之人才職業	人才需求條件				招募易	海外攬才需求	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				
	網解決方案，並具備有效排解問題的能力以確保系統順利運作	資料庫、網路設計及管理細學類(06121)	分析、測試與維護能力 4. 具備 OPC UA 及 TSN 系統整合應用能力 5. 物聯網平台應用能力				3. 在職人員技能或素質不符	
資訊安全工程師	具備相關資訊安全知識，藉由組織內部能力或尋求外部廠商、專家協助，建立符合法規與組織安全需求之系統、網路與安全防護架構，並執行相關維運作業與協助其他單位執行資訊安全相關活動	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. 規劃網路系統與資安防護架構能力 2. 具備資安風險所造成對資訊資產的損失評估能力 3. 具備資訊資產的評估及量化分析之能力 4. 評估建置合適之資安防護設備能力 5. 協助建立行動裝置與物聯網安全管控機制能力	2-5年	困難	無	1. 應屆畢業生供給數量不足 2. 在職人員技能或素質不符 3. 新興職務需求	4

註：1、上表代碼依據教育部 106 年第 5 次修訂「學科標準分類」填列。

2、本表基本學歷分為高中以下、大專、碩士以上；工作年資分為無經驗、2 年以下、2-5 年、5 年以上。

3、職能基準級別依據勞動部勞動力發展署 iCAP 平台，填寫已完成職能基準訂定之職類基準級別，俾了解人才能力需求層級。「-」表示其職類尚未訂定職能基準或已訂定職能基準但尚未研析其級別。

資料來源：經濟部工業局（2020）。

四、人工智慧應用服務產業人才需求

依據調查結果，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 15 人工智慧應用服務產業人才量化需求表

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」。

摘述人工智慧應用服務產業專業人才質性需求調查結果，詳細之各職務人才需求條件彙總如下表。

- 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 16 人工智慧應用服務產業人才需求條件表

所欠缺之人才職業	人才需求條件				招募難易	海外攬才需求	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	無	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	無	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	無	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	無	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	無	新興職務需求	-

註：1、上表代碼依據教育部 106 年第 5 次修訂「學科標準分類」填列。

2、本表基本學歷分為高中以下、大專、碩士以上；工作年資分為無經驗、2 年以下、2-5 年、5 年以上。

3、職能基準級別依據勞動部勞動力發展署 iCAP 平台，填寫已完成職能基準訂定之職類基準級別，俾了解人才能力需求層級。「-」表示其職類尚未訂定職能基準或已訂定職能基準但尚未研析其級別。

資料來源：經濟部工業局（2020）。

五、人工智慧應用金融科技產業人才需求

我國於 104 年起積極推動金融科技相關政策，為了解金融產業發展金融科技所需之人才類型，金融監督管理委員會於進行金融相關產業人力流動供給因子及需求因子之調查及估算時，特別增列對金融科技相關人才部分之調查，以了解金融相關產業短、中、長期金融科技人力之配置狀態。本次調查業別包含銀行業、證券業、投信投顧業、期貨業及保險業等五大金融產業。

(一)、銀行業

在台灣 Pay、Line Pay 等各式支付工具益趨便利及普及化，客戶的購物金融支付載具及金融支付模式在快速改變中，第三方支付業與全聯等實體商家、網路電商通路平台的異業結盟商務模式，產品行銷特色，銀行業者須深入了解其通路行銷利基點，從中尋求可能業務合作開發之商機。

純網銀開放短期雖對銀行業務影響不顯著，但隨者手機等行動裝置滲透度普及下，民眾的金融交易已逐漸可於手機、平板等行動裝置中完成，而無須透過實體銀行，長期而言，可預期對銀行業的衝擊影響可觀，銀行機構對於如何導入金融科技新技術於其金融服務業務中，需謹慎因應以對。純網銀對於學生族群、原住民、外籍移工、新住民等能提供的金融服務需求彈性大，得以加快落實「普惠金融」的腳步，傳統金融機構須檢視純網銀業務開放後對既有金融服務模式的改變，研議相關應對轉型對策方案。

通訊技術已在歐美、中國、韓國及我國商業普及化，與物聯網互為結合的金融科技多元開發運用商機龐大，金融機構在開發新金融科技技術之際，應掌握新資通訊技術的發展趨勢及潛藏的金融商機，對各項資訊、行銷業務人才培育更有其必要性。

數位金融浪潮已逐漸改變民眾的消費習慣，尤其當前國際金融環境面臨網路攻擊、駭客竊取資訊、網路盜轉帳戶或盜領 ATM 等新型態科技犯罪手法不斷推陳出新，銀行業如何在競爭的經營環境下，兼顧金融創新與資通訊安全，顯然成為銀行業的重要課題。

近年在資訊科技帶動下，在相關區塊鏈（Block Chain）技術已運用於保險理賠、證件查驗等業務上，其中新商業模式值得銀行業深入研議探討。

在人才需求方面，由於銀行業相對屬於成熟產業，在台灣已經發展相當良好，業者之間已達充分競爭，故現階段金融科技主要發展核心設定在各種科技的導入，來發展新的金融商品，或是提升金融商品的服務效率。囿於銀行業行業（含金控公司）特性，其經營本身受相關法規高度監管，本諸於風險控管及穩健經營的理念，新種業務的開發均需長期審慎評估及做好相關人力資源規劃，經主管機關的審核批准方可經營，由於銀行業金融科技人才的需求屬於新起階段，各銀行仍屬開發建置期，多數銀行人力需求並不明顯。

另在人才供給方面，各銀行藉由持續強化行員訓練來因應未來產業發展趨勢的人才需求，且囿於銀行業行業（含金控公司）特性，所需人才須對公司有強烈的向心力及認同感，故新增人才目前主要由既有行員轉任，俾降低求才成本並減少銀行對向外獵才的依賴性。但未來如遇有大幅新增業務（即樂觀情景）時或為激盪更多創意，也對外徵求各類型專業人員，包括電子商務、理工、管理、網路行銷、社群管理、資訊等皆不拘，並搭配現有專業人力進行合作，但除非積極有效開發新型態

業務量，否則短期大幅擴張業務的空間並不顯著。另外由於銀行業屬於薪資水準較高之企業，對於人力缺口的甄選、補充，多數銀行表示依過去攬才經驗尚不虞匱乏，故在人才供給端上，綜合上述兩種供給管道，要找到合適的人才目前尚無困難。

依據調查結果，110-112 年銀行業金融科技人才平均每年新增需求為 98-257 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 0.8-2.1%、新增供給為 197 人，整體而言，人才供需尚屬均衡，無明顯人力缺口存在。

表 17 銀行業人才量化需求表

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	296	2.5	185	269	2.2	190	205	1.7	215
持平	171	1.5		170	1.4		190	1.5	
保守	91	0.8		93	0.8		109	0.9	

註：樂觀、持平、保守係依據過去 10 年銀行業產值平均數據做推估，以做為經濟景氣相對樂觀及保守情境下的人力供需值的調整。

資料來源：金融監督管理委員會金融科技發展與創新中心（2020），「109 年金融科技人才供需調查及推估成果報告書」。

(二)、證券業

發展 FinTech 數位金融及金融創新：持續提升證券網路下單比重、推動資料開放及巨量資料分析之管理應用、發展證券商虛擬據點，並提升實體營業據點之數位化服務程度。

依據調查結果，110-112 年證券業金融科技人才平均每年需求為 13-15 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 7.0-8.0%、新增供給為 14 人，整體而言，人才供需尚屬均衡，無明顯人力缺口存在。另一方面，為配合金融科技發展之推動，證券商公會已將相關數位行銷、創新、管理、法令遵循、風險管理及人員轉型訓練，導入從業人員在職訓練中，以提升從業人員專業職能、創新思維與遵法能力，因應未來金融科技之發展趨勢。

表 18 證券業人才量化需求表

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	16	8.9	15	15	8.0	14	14	7.2	14
持平	15	8.4		14	7.4		13	6.7	
保守	14	7.8		13	6.9		12	6.2	

註：樂觀、持平及保守係依據業者填報彙整。

資料來源：金融監督管理委員會金融科技發展與創新中心（2020）。

(三)、投信投顧業

因應金融與科技的結合與運用，產業發展朝向產品多元化、服務數位化，為因應產業發展所需，主管機關進一步開放電子支付機構得就投信發行之各類型基金辦理代理收付款項服務，以及放寬從事資訊、科技、法律、電子商務或數位經濟等專

業領域人才得於投信投顧業任職之限制，並積極以「鼓勵投信躍進計畫」、「鼓勵境外基金深耕計畫」鼓勵產業創新，以提升投信投顧產業競爭力。

為擴大投信投顧事業業務範圍，增加產業資產管理規模，公會持續因應不斷變化的全球政經情勢及產業發展趨勢，研提新商品、新業務、新制度，如勞退自選機制、引進個人儲蓄免稅帳戶機制等，期待相關政策能進一步落實，以增進產業成長動力。

依據調查結果，110-112 年投信投顧業金融科技人才平均每年新增需求為 5-21 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 3.0-12.5%、新增供給為 22 人，整體而言，人才供需數量逐年下滑，惟人才供需尚屬均衡，無明顯人力缺口存在。

表 19 投信投顧業人才量化需求表

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	28	17.4	24	19	11.4	22	16	9.1	21
持平	16	9.9		10	6.0		9	5.1	
保守	6	3.7		5	3.0		4	2.3	

註：樂觀、持平及保守係依據業者填報彙整。

資料來源：金融監督管理委員會金融科技發展與創新中心（2020）。

(四)、期貨業

金管會將持續推動金融產業永續經營及產業創新，並積極培育金融科技、金融商品設計、風險管理等專業人才，以提升期貨業服務品質及期貨從業人員專業能力。金管會將持續落實各項金融政策，積極協助期貨業發展，亦將督導期貨業者積極強化自身體質，提升國際競爭力。

依據調查結果，110-112 年期貨業金融科技人才平均每年新增需求為 48-99 人、每年平均新增需求占總就業人數比例為 17.5~36.3%、新增供給為 55 人，整體而言，人才供需數量逐年下降，然人才供需尚屬均衡，無明顯人力缺口存在，惟須注意人才新增需求占總就業人數比係各重點產業中最高者，面臨潛在人才缺口問題。

表 20 期貨業人才量化需求表

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	106	42.1	68	97	35.0	51	93	32.5	47
持平	83	32.9		75	27.1		68	23.8	
保守	49	19.4		51	18.4		43	15.0	

註：樂觀、持平及保守係依據業者填報彙整。

資料來源：金融監督管理委員會金融科技發展與創新中心（2020）。

(五)、保險業

為因應金融科技的發展，提供保戶體驗保險科技所帶來之便利性，在金管會保險局的指導跟協助下，壽險公會規劃設置「保險科技應用共享平台」，目前推動「保全／理賠聯盟鏈」業務對保險業而言是一個起點，期待未來在主管機關政策支

持及業者共同配合的情況下，在共享平台之架構上逐步發展各項金融科技業務，提供保戶更便捷及優質的服務體驗。

運用機器學習等人工智能技術於各項保戶服務，滿足客戶所需之體驗，並提供客戶即時且便捷的專業服務。

金融科技發展下，受互聯網、行動裝置等科技衝擊，可藉由隨車設備、行動裝置、定位系統等等，找出保戶習慣，即時蒐集、追蹤與掌握各項數據進行分析，以做為加減費率的參考依據之一，並藉以更精確計算個別保險費率，發展出更具競爭力的商品。強化資訊管理機制，注重資訊安全並嚴密保護客戶資料，以保障保戶隱私及權益。

依據調查結果，110-112年保險業金融科技人才平均每年新增需求為130~158人、每年平均新增需求占總就業人數比例為7.6~9.2%、新增供給為182人，整體而言，未來供需人數均呈下滑趨勢，然人才供需尚屬均衡，無明顯人力缺口存在。

表 21 保險業人才量化需求表

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	164	9.8	186	157	9.2	181	154	8.8	179
持平	149	8.9		143	8.3		140	8.0	
保守	134	8.0		129	7.5		126	7.2	

註：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。
資料來源：金融監督管理委員會金融科技發展與創新中心（2020）。

六、人工智慧應用資料服務產業人才需求

(一)、資料服務商機將因產業資料普及化而更為蓬勃發展

往昔產／企業運用內部營業資料、透過資訊科技以進行營運效能改善，隨著資料分析工具、人工智慧（AI）、物聯網（IoT）、5G...等數位科技所帶領的智慧應用服務愈加成熟，搭配產／企業既有的營業資料，形同鼓勵全產業、各企業積極投入以更有效率、有效益的方式運用資料，進行資料服務智慧應用之開發，於此股浪潮之下，形同資料服務公司的商機應運而生。

(二)、以場域為基礎的情境式服務應用為下世代潮流

AIoT+5G所牽動的未來使用情境將象徵著人機通訊與互動邁入「萬物聯網（IoE）」或「人聯網（IoP）」之新境界，工廠的機器設備或人們的行動裝置透過網路通訊連結至資料分析平台，以物聯網為基礎的各種應用型態，未來將可以從大量的資料脈絡當中，透過機器學習、深度學習的資料分析方法論，讓資料分析所發揮的功能從描述性分析、預測分析、指示性分析，一直發展到如同人類大腦自主思考的認知分析。以智慧照護應用案例來說，資料分析的功能演進方式，可以從數位醫療記錄內容，進行數位診斷、健康預警，一直進展到為病患提供健康照護的預防性建議，甚至是能夠仿照醫生思維，提供遠端創傷照護決策。

(三)、資料共享生態圈是持續壯大與發揮資料價值之重要方法

強調開放、利他、互補的資料共享生態圈能夠更有力的協助企業面對未來轉型挑戰，藉由聚集大量的企業營運資料，同時亦可蒐集來自各處、與生態系成員共享的客戶（或消費者）資料，旨在讓資料共享生態圈之成員能夠掌握完整的供給端與需求端的全盤資料，意即，除可檢視企業自身的營運績效之外，更重要的是，亦能夠由需求端的資料分析與預測結果，掌握客群樣貌（或人群樣貌），以此來驅動供給端的生產規劃或銷售行銷...等各式商業活動內容。

以下提供 110-112 年資料服務產業專業人才新增需求、新增需求占總就業人數比推估結果，惟本結果僅提供未來勞動市場供需之可能趨勢，並非決定性數據，爰於引用數據做為政策規劃參考時，應審慎使用；詳細的推估假設與方法，請參閱報告書。

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 22 資料服務業人才量化需求表

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」。

以下摘述資料服務產業專業人才質性需求調查結果，詳細之各職務人才需求條件彙總如下表。

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。

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。

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。

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。

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。

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 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 23 資料服務產業人才需求條件表

所欠缺之人才職業	人才需求條件				招募 難易	海外 攬才 需求	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	無	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	無	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	無	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	無	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	無	應屆畢業生供給數量不足	-

註：1. 上表代碼依據教育部 106 年第 5 次修訂「學科標準分類」填列。

2. 本表基本學歷分為高中以下、大專、碩士以上；工作年資分為無經驗、2 年以下、2-5 年、5 年以上。

3. 職能基準級別依據勞動部勞動力發展署 iCAP 平台，填寫已完成職能基準訂定之職類基準級別，俾了解人才能力需求層級。「-」表示其職類尚未訂定職能基準或已訂定職能基準但尚未研析其級別。

資料來源：經濟部工業局（2020）。

第四章 問卷調查

第一節 執行方式

一、調查內容

從人才與技術的需求面與供給面，進行問卷調查，蒐集廠商基本資料、經營概況、發展 AI 技術現況或未來之可行性及影響因素、人才供需現況及未來推估(含產業升級後新興勞動力需求及可能過剩之勞動力)、希望政府協助事項、缺工及職務與專業技術相關需求...等。

二、調查對象

登記設址在北分署轄區(臺北市、新北市、基隆市、宜蘭縣、花蓮縣、金門縣、連江縣等七縣市)之事業單位。並依本計畫需求書所建議下列 9 個主計總處行業別標準分類產業進行抽樣(電子零組件製造業、電腦、電子產品及光學製品製造業、機械設備製造業、電信業、電腦程式設計、諮詢及相關服務業、資訊服務業、金融服務業、醫療保健業、居住型照顧服務業)。

三、調查方法

採用電腦電話訪問輔助系統(Computer Assisted Telephone Interview; CATI)，並配合受訪者需求，輔以其它管道進行調查(例如面訪、Email、傳真等)。調查問卷詳見附件一，並透過下列調查流程進行抽樣設計、問卷信效度檢驗、統計分析等項目，並彙整量化問卷調查之分析結果，整合後續質化調查方法，進行整體調查報告之撰寫。

四、問卷設計

分為基本資料、經營概況及 AI 技術發展、職務及專業技術需求、人力供需現況與期望協助事項。

五、調查流程

(一)、抽樣設計

擇定「南港軟體工業園區」、「內湖科學園區」與「林口新創園」作為問卷調查之產業聚落，因為上述三個單位皆承接政府 AI 技術相關計畫，例如：AI 新創領航計畫。本計畫預計針對上述三個產業聚落，採取隨機抽樣，共回收 710 份之問卷。

(二)、信效度檢驗

透過次級資料之蒐集擬定調查問卷，確保設計之問卷擁有建構效度。

(三)、統計工具

- (1)、次數分配統計：各題的次數分析為該題各選項的回答次數，再除以回答該題之總數即可得到對應的百分比，藉以了解該問項各項目之比重分佈。
- (2)、交叉分析：透過交叉分析，釐清二個類別變數間的關係，即固定其中一個變數來觀察另一個變數的分配狀況，在分析時將採用卡方檢定探討變數間的相關程度，當交叉表的卡方顯著水準小於5%時即可認定兩變數間具有統計上之關聯性，了解不同的受訪者背景，是否會影響其問項之填答。

第二節 調查分析

本研究從 2021 年 3 月開始進行電話訪談，已完成 710 份有效問卷，其中台北市佔 85.8%，新北市佔 14.2%；產業以醫療保健業最多，佔 22.1%；成立時間以未滿 5 年最多，佔 61.3%；員工人數以 50-99 人最多，佔 40.6%；登記資本額以未達 1,000 萬最多，佔 43.2%；受訪者職務以人力資源單位最多，佔 83.9%。樣本之描述如下表。

表 24 樣本分析

項目	次數	百分比
公司所在地區		
台北市	609	85.8%
新北市	101	14.2%
合計	710	100%
產業		
電子零組件製造業	126	17.7%
電腦、電子產品及光學製品製造業	22	3.1%
機械設備製造業	27	3.8%
電腦程式設計、諮詢及相關服務業	4	0.6%
電信業	52	7.3%
資訊服務業	93	13.1%
金融服務業	101	14.2%
醫療保健業	157	22.1%
居住型照顧服務業	6	0.8%
其他	122	17.2%
合計	710	100%
成立時間		
未滿 5 年	434	61.3%
5-9 年	197	27.8%
10-14 年	50	7.1%
15-19 年	9	1.3%
20-24 年	1	0.1%
25-29 年	8	1.1%
30 年以上	9	1.3%
合計	708	100%

項目	次數	百分比
員工人數		
未滿 5 人	6	0.8%
5-49 人	240	33.9%
50-99 人	288	40.6%
100-149 人	120	16.9%
150-199 人	45	6.3%
200-249 人	1	0.1%
250 人以上	4	0.6%
合計	709	100%
登記資本額		
未達 1,000 萬	307	43.2%
1,000-1,999 萬	260	36.6%
2,000-2,999 萬	83	11.7%
3,000 萬-3,999 萬	34	4.8%
4,000 萬-4,999 萬	1	0.1%
5,000 萬-5,999 萬	0	0%
6,000 萬-6,999 萬	0	0%
7,000 萬-7,999 萬	0	0%
8,000 萬-8,999 萬	10	1.4%
9,000 萬-9,999 萬	4	0.6%
1 億以上	11	1.5%
合計	710	100%
受訪者職務		
負責人/董事長/總經理	1	0.1%
人力資源單位主管	596	83.9%
行銷業務單位主管	4	0.6%
研發單位主管	102	14.4%
生產單位主管	0	0%
行政單位主管	0	0%
財務單位主管	0	0%
其他	7	1%
合計	710	100%

一、經營概況及 AI 技術發展

(一)、如何看待所處產業的未來發展趨勢

以成長最高，佔 44.5%，其次為持平(36.5%)與大幅成長(10.1%)。

表 25 如何看待所處產業的未來發展趨勢分析

項目	次數	百分比(%)
大幅衰退	11	1.5%
衰退	52	7.3%
持平	259	36.5%
成長	316	44.5%
大幅成長	72	10.1%
合計	710	100%

(二)、目前是否已應用或導入 AI 相關技術

以欲思考導入最高，佔 41.7%，其次為尚未考慮(38.7%)與已投入研究(18.5%)。

表 26 目前是否已應用或導入 AI 相關技術分析

項目	次數	百分比(%)
無，且尚未考慮導入	272	38.7%
無，但欲思考導入	293	41.7%
無，但已投入研究	130	18.5%
有	8	1.1%
合計	703	100%

在受訪企業所屬產業與是否已應用 AI 相關技術分析之交叉分析有得到顯著的差異($p<0.05$)，所彙整結果如下：

- 1、電子零組件製造業為「欲思考導入」的比例最高。
- 2、電腦、電子產品及光學製品製造業為「欲思考導入」的比例最高。
- 3、機械設備製造業為「欲思考導入」的比例最高。
- 4、電腦程式設計、諮詢及相關服務業為「欲思考導入」的比例最高。
- 5、電信業為「尚未考慮導入」的比例最高。
- 6、資訊服務業為「尚未考慮導入」的比例最高。
- 7、金融服務業為「欲思考導入」的比例最高。
- 8、醫療保健業為「尚未考慮導入」的比例最高。
- 9、居住型照顧服務業為「欲思考導入」的比例最高。

(三)、導入 AI 相關技術的困難(複選)

以領導階層認知不足最高，佔 32.3%，其次為資料不足或資料品質不佳(24.4%)與資訊基礎建設不足(17.5%)。

表 27 導入 AI 相關技術的困難分析

項目	次數	百分比(%)
資料不足或資料品質不佳	173	24.4%
領導階層認知不足	229	32.3%
資訊基礎建設不足	124	17.5%
相關技術人才招募困難	118	16.6%
不知如何導入	81	11.4%
其他	4	0.6%
合計	-	-

在受訪企業所屬產業與導入 AI 相關技術困難分析之交叉分析有得到顯著的差異($p<0.05$)，所彙整結果如下：

- 1、電子零組件製造業為「領導階層認知不足」的比例最高。
- 2、電腦、電子產品及光學製品製造業為「不知如何導入」的比例最高。
- 3、機械設備製造業為「資料不足或資料品質不佳」的比例最高。
- 4、電腦程式設計、諮詢及相關服務業為「領導階層認知不足」的比例最高。
- 5、電信業為「資料不足或資料品質不佳」的比例最高。
- 6、資訊服務業為「領導階層認知不足」的比例最高。
- 7、金融服務業為「領導階層認知不足」的比例最高。
- 8、醫療保健業為「領導階層認知不足」的比例最高。
- 9、居住型照顧服務業為「領導階層認知不足」的比例最高。

(四)、目前 AI 技術需求的類別(複選)

以 AI 演算法最高，佔 48.7%，其次為資料分析(22.5%)與 AI 技術應用(9.9%)。

表 28 目前 AI 技術需求的類別分析

項目	次數	百分比(%)
AI 演算法	346	48.7%
資料分析	160	22.5%
AI 技術(工具)應用	70	9.9%
其他	6	0.8%
合計	-	-

(五)、目前 AI 技術應用的載體(複選)

以其他最高，佔 50.6%，其他的內容為在考慮當中，並無實際導入，因此實際有應用最高為生產設備，佔 40.4%。

表 29 目前 AI 技術應用的載體分析

項目	次數	百分比(%)
生產設備	287	40.4%
資訊軟體	132	18.6%
其他	359	50.6%
合計	-	-

(六)、成功導入 AI 技術於現有作業當中的關鍵(複選)

以策略—明定 AI 發展目標最高，佔 29.7%，其次為資源—發展 AI 的預算(26.9%)與組織—AI 團隊是否到位(25.1%)。

表 30 成功導入 AI 技術於現有作業當中的關鍵分析

項目	次數	百分比(%)
策略—明定 AI 發展目標	211	29.7%
資源—發展 AI 的預算	191	26.9%
資料—發展 AI 的資源與工具	141	19.9%
組織—AI 團隊是否到位	178	25.1%
技術—合宜的技術平台發展	50	7.0%
其他	30	4.2%
合計	-	-

在受訪企業所屬產業所認為成功導入 AI 相關技術的關鍵之交叉分析有得到顯著的差異($p < 0.05$)，所彙整結果如下：

- 1、電子零組件製造業為「策略—明定 AI 發展目標」的比例最高。
- 2、電腦、電子產品及光學製品製造業為「策略—明定 AI 發展目標」的比例最高。
- 3、機械設備製造業為「策略—明定 AI 發展目標」的比例最高。

- 4、電腦程式設計、諮詢及相關服務業為「組織—AI 團隊是否到位」的比例最高。
- 5、電信業為「組織—AI 團隊是否到位」的比例最高。
- 6、資訊服務業為「策略—明定 AI 發展目標」的比例最高。
- 7、金融服務業為「資源—發展 AI 的預算」的比例最高。
- 8、醫療保健業為「策略—明定 AI 發展目標」的比例最高。

(七)、成功導入 AI 技術的組織型態(複選)

以獨立 AI 團隊結合外部系統最高，佔 40.0%，其次為獨立 AI 團隊自行發展系統(29.7%)與完全委外(13.8%)。

表 31 成功導入 AI 技術的組織型態分析

項目	次數	百分比(%)
完全委外	98	13.8%
獨立 AI 團隊結合外部系統	284	40.0%
獨立 AI 團隊自行發展系統	211	29.7%
跨部門組織結合外部系統	89	12.5%
跨部門組織自行發展系統	50	7.0%
其他	32	4.5%
合計	-	-

在受訪企業所屬產業所認為成功導入 AI 相關技術的組織型態之交叉分析有得到顯著的差異($p < 0.05$)，所彙整結果如下：

- 1、電子零組件製造業為「獨立 AI 團隊自行發展系統」的比例最高。
- 2、電信業為「獨立 AI 團隊結合外部系統」的比例最高。
- 3、資訊服務業為「獨立 AI 團隊結合外部系統」的比例最高。
- 4、金融服務業為「獨立 AI 團隊自行發展系統」的比例最高。
- 5、醫療保健業為「獨立 AI 團隊結合外部系統」的比例最高。

二、職務與專業技術需求

(一)、目前(或預計)將 AI 技術應用之職務(複選)

以機械設計工程師最高，佔 20.6%，其次為演算法工程師(17.0%)與軟體人機介面工程師與軟體工程師(14.1%)。

表 32 目前(或預計)將 AI 技術應用之職務分析

項目	次數	百分比(%)
機械設計工程師	146	20.6%
電控設計工程師	83	11.7%
機電整合工程師	85	12.0%
軟體人機介面工程師	100	14.1%
智慧化生產工程師	59	8.3%
物聯網應用工程師	91	12.8%
機器學習工程師	87	12.3%

項目	次數	百分比(%)
演算法工程師	121	17.0%
軟體工程師	100	14.1%
雲端系統工程師	31	4.4%
測試驗證人員	7	1.0%
UI/UX 設計師	3	0.4%
資料科學家	16	2.3%
資料工程師	0	0.0%
資料分析師	18	2.5%
其他	1	0.1%
合計	-	-

(二)、目前(或預計)應用 AI 技術需要增加之專業技術(複選)

以機器學習技術(含演算法)最高，佔 42.4%，其次為 AI 基礎觀念(33.2%)與物聯網通訊及感測系統測試與建置(30.1%)。

表 33 目前(或預計)應用 AI 技術需要增加之專業技術分析

項目	次數	百分比(%)
AI 基礎觀念	236	33.2%
智慧製造數據蒐集	168	23.7%
物聯網通訊及感測系統測試與建置	214	30.1%
機器學習技術(含演算法)	301	42.4%
機器學習開發工具	55	7.7%
深度學習技術(含演算法)	55	7.7%
領域應用演算法設計	102	14.4%
程式設計撰寫與除錯	142	20.0%
建立預測模型及分析	203	28.6%
資料分析技能	36	5.1%
資料標記與整理	39	5.5%
其他	3	0.4%
合計	-	-

在受訪企業所屬產業與目前(或預計)應用 AI 技術需要增加專業技術之交叉分析有得到顯著的差異($p < 0.05$)，所彙整結果如下：

- 1、電子零組件製造業為「智慧製造數據蒐集」的比例最高。
- 2、電腦、電子產品及光學製品製造業為「機器學習技術(含演算法)」的比例最高。
- 3、機械設備製造業為「AI 基礎觀念」的比例最高。
- 4、電腦程式設計、諮詢及相關服務業為「領域應用演算法設計」的比例最高。
- 5、電信業為「AI 基礎觀念」的比例最高。
- 6、資訊服務業為「AI 基礎觀念」的比例最高。
- 7、醫療保健業為「AI 基礎觀念」的比例最高。

(三)、導入 AI 相關技術是否會取代公司現有人力

以否最高，佔 74.7%。

表 34 導入 AI 相關技術是否會取代公司現有人力分析

項目	次數	百分比(%)
是	175	25.3%
否	517	74.7%
合計	692	100%

在受訪企業所屬產業與導入 AI 相關技術是否會取代公司現有人力之交叉分析有得到顯著的差異($p < 0.05$)，所彙整結果如下：

- 1、電子零組件製造業為「否」的比例最高。
- 2、電腦、電子產品及光學製品製造業為「是」的比例最高。
- 3、機械設備製造業為「否」的比例最高。
- 4、電腦程式設計、諮詢及相關服務業為「是」的比例最高。
- 5、電信業為「否」的比例最高。
- 6、資訊服務業為「否」的比例最高。
- 7、金融服務業為「否」的比例最高。
- 8、醫療保健業為「否」的比例最高。
- 9、居住型照顧服務業為「否」的比例最高。

(四)、導入 AI 相關技術會取代哪些類別職務(複選)

以基層生產/操作/服務人員最高，佔 35.8%。

表 35 導入 AI 相關技術會取代哪些類別職務分析

項目	次數	百分比(%)
基層生產/操作/服務人員	254	35.8%
管理階層人員	53	7.5%
其他	98	13.8%
合計	-	-

三、人力供需現況

(一)、AI 技術相關之人力供需狀況

以人力供給不足最高，佔 79.8%。

表 36 AI 技術相關之人力供需狀況分析

項目	次數	百分比(%)
人力供給不足	546	79.8%
人力供需平衡	8	1.2%
人力需求不足	130	19.0%
合計	684	100%

(二)、AI 技術相關之人力供需不足原因(複選)

以求職者工作技能不符最高，佔 53.7%，其次為求職人數過少(22.7%)。

表 37 AI 技術相關之人力供需狀況分析

項目	次數	百分比(%)
求職者人數過少	161	22.7%
求職者工作技能不符	381	53.7%
工作待遇不具吸引力	5	0.7%
其他	80	11.3%
合計	-	-

(三)、AI 技術相關求職者工作技能不符的原因(複選)

以不具備 AI 技術基礎知識最高，佔 28.7%，其次為不具備 AI 技術開發能力(28.3%)與不具備 AI 技術應用能力(25.5%)。

表 38 AI 技術相關求職者工作技能不符的原因分析

項目	次數	百分比(%)
不具備 AI 技術基礎知識	204	28.7%
不具備 AI 技術開發能力	201	28.3%
不具備 AI 技術應用能力	181	25.5%
不具備公司所屬產業知識	117	16.5%
其他	18	2.5%
合計	-	-

在受訪企業所屬產業與 AI 技術相關求職者工作技能不符原因之交叉分析有得到顯著的差異($p < 0.05$)，所彙整結果如下：

- 1、電子零組件製造業為「不具備 AI 技術開發能力」的比例最高。
- 2、電腦、電子產品及光學製品製造業為「不具備 AI 技術基礎知識」的比例最高。
- 3、機械設備製造業為「不具備 AI 技術開發能力」的比例最高。
- 4、電腦程式設計、諮詢及相關服務業為「不具備 AI 技術基礎知識」的比例最高。
- 5、電信業為「不具備 AI 技術應用能力」的比例最高。
- 6、資訊服務業為「不具備 AI 技術開發能力」的比例最高。
- 7、金融服務業為「不具備 AI 技術開發能力」的比例最高。
- 8、醫療保健業為「不具備 AI 技術應用能力」的比例最高。

(四)、AI 技術相關人力之需求透過何種方式補足

以外部招募最高，佔 61.5%。

表 39 AI 技術相關人力之需求透過何種方式補足分析

項目	次數	百分比(%)
外部招募	276	61.5%
內部培訓	85	18.9%
挖角人才	88	19.6%
合計	449	100%

(五)、外部招募員工招募管道(複選)

以人力銀行徵才最高，佔 19.6%，其次為企業官網徵才(18.2%)與尋求親友、師長推薦人才(15.2%)。

表 40 外部招募員工招募管道分析

項目	次數	百分比(%)
徵才、就業博覽會	75	10.6%
公立就業中心求才	75	10.6%
台灣就業通網站登記求才	78	11.0%
人力銀行徵才	139	19.6%
企業官網徵才	129	18.2%
透過人力仲介公司	84	11.8%
尋求親友、師長推薦人才	108	15.2%
職業訓練結訓後就業媒合	41	5.8%
挖角人才	63	8.9%
合計	-	-

四、期望協助事項

(一)、導入 AI 技術希望政府提供協助(複選)

以人力媒合最高，佔 62.1%，其次為技術支援(57.2%)與資金補助(52.7%)。

表 41 導入 AI 技術希望政府提供協助分析

項目	次數	百分比(%)
人力媒合	441	62.1%
技術支援	406	57.2%
資金補助	374	52.7%
教育訓練	66	9.3%
其它	43	6.1%
合計	-	-

(二)、職前教育訓練參與意願

以願意最高，佔 99.4%。

表 42 職前教育訓練參與意願分析

項目	次數	百分比(%)
願意	698	99.4%
不願意	4	0.6%
合計	702	100%

(三)、在職教育訓練參與意願

以願意最高，佔 99.7%。

表 43 在職教育訓練參與意願分析

項目	次數	百分比(%)
願意	607	99.7%
不願意	2	0.3%
合計	609	100%

第五章 焦點座談會

第一節 執行方式

一、調查內容

以技術發展趨勢、人才與技術競爭策略為主軸，辦理事業單位焦點座談，了解轄區事業單位投入 AI 技術發展看法、規劃、困難、人力供需現況及未來推估、技能需求調查。本計劃於 110 年 4 月 9 日於台北市辦理第一場次焦點座談會(9 家企業)。後續因為疫情影響不適合辦理實體會議，因此於 110 年 6 月 24 日與 25 日透過線上會議辦理第二場次(8 家企業)與第三場次(8 家企業)。

二、參與對象

- 1、產業端：邀請電子零組件製造業、電腦、電子產品及光學製品製造業、機械設備製造業、電信業、電腦程式設計、諮詢及相關服務業、資訊服務業、金融服務業、醫療保健業、居住型照顧服務業之相關事業單位參與，參與人員優先邀請事業單位人力資源管理單位、訓練單位或應用 AI 技術之相關人員，共 25 家企業參與會議。
- 2、學者專家：經北分署審核之學者專家名單中邀請 2-3 名。
- 3、政府單位：北分署及所屬就業中心相關業務人員 1-3 名。

三、調查方法

採用焦點團體訪談(focus group)，由主持人(moderator)帶領的團體訪談研究方法，屬於質化研究，也是近年來社會科學研究經常使用的方法。焦點團體訪談常會邀請同質背景的成員參加，由於參與者背景相近，可以使得討論產生良好的互動，營造出自在的團體互動氣氛，以利於參與者可以暢所欲言，激盪出內心的想法、經驗與觀點。焦點團體訪談的特色包括參與者與他人互動、腦力激盪之後得出意見與態度；提供研究者與參與者直接接觸的機會；研究者可以獲得參與者以自己的「語言」建構答案；比一對一的深入訪談可以更快速地得到多元的答案。本計畫產出三場次之會議記錄，並彙整三場次之訪談內容(會議記錄詳見附件二)，歸類出與計畫宗旨相符之重要內容，整合相關調查方法，進行整體調查報告之撰寫。

第二節 座談會分析

一、AI 技術如何影響產業

AI 技術對產業的影響有提升企業的創新力、生產品質和效率、員工生產力以及減少人力運用，進而增進企業的對外競爭力。此外 AI 技術也可以簡化傳統機械設計之各項零組件和系統件，縮短產業機械開發時程。以某上櫃公司開發自動擠乳機為例。招募的員工，不是只有用機械的領域是不夠的，要運用工工、電子、電機、系統整合的人才。最後也可以提升少量多樣的客製化能力，產業機械可以快速調整，以因應生產需求。

大部份廠商認為 AI 技術導入暫時不會取代公司現有人力，要等到 AI 全面化之後才會。現況很多公司的資訊系統很落後，還無法被整合，從過往的成功經驗來看，許多的操作方式會是由各部門的領導人去上 AI 人工智慧學院，再由這群人來帶領組織進行改變。整個改變的過程中，必須用終端使用者的角度去進行，不能由 IT 技術人員來主導。未來的組織生態會改變，各部門會自行擁有 IT 技術的人才。企業的內部營運在流程和決策性、風險管理也很重要，並且不同的場域對照的人力，導入 AI 之後反而運用的人力相較傳統更多，因為有更多 AI 技術相關衍生的職務產生。因此使用 AI 技術後，讓人員可以去做更有價值的事情，人力不會減少，但可讓人力可以用到更有價值的地方。

AI 技術會偏向自動化，就是降低人的情緒、犯錯機會和提高工作效率，說穿了目的就是要減少人力。自動化後，會產生新的工作，需要有人去查核 AI 技術應用做完的東西是否有誤。而 AI 技術如何影響產業分為 **Strong AI** 強需求，指的是可以聰明的、有意識的思考及行動；**Weak AI** 弱需求，指的是模擬人的思考及行動看起來具有人的能力，但不知所以然。目前普遍的人工智慧技術皆是以 **Weak AI** 為主，以此輔助人們各種行為及決策。

未來強需求方面要趕緊做跟客戶有連結互動的 AI 應用，例如：探索需求、樣態、服務業創造更好的體驗(chatbot 智能客服)，回到市場面，每家公司與客戶連結的方向很不同，要做很大幅市場探勘運用類神經網路、機器學習。例如：金融業進入 **Bank 3.0** 和 **4.0** 時代之後，銀行 90% 的交易不在分行發生，客戶使用銀行提供的服務漸漸使用各種數位工具，例如語音、網路銀行、行動銀行、數位支付等。若要在新型態的競爭中占有一席之地就必須善用大數據、人工智慧、區塊鏈、雲端運算等科技加速創新，爭取來自多元通路的數位客戶，提供與生活無縫接軌的數位金融服務。而在中國信託商業銀行則是成立數位場景經營處，扮演著串接客戶使用感受與平台間重要角色。銀行幾項運用 AI 的業務有信用卡、徵審、風險、票據審核(從視覺上調校，目的前線和中台人力的節省)、智能客服等。AI 技術導入數項業務就智能客服應用相對比較好以此為例，過去是採用交換機的方式進行服務，2014~2015 年間導入數位資料(0 與 1)。要導入智能客服前必須運用同仁進行資料清理與連結的工作，還要做 10 萬個知識點的情境。業務量從 300 萬筆升高到 900 萬筆，文字和智能客服可以完成 30%~40%。

此外，過去電信公司製作教育訓練內容和影片運用 AI 技術產出為例，需求為要求必須提供快速消化訓練的教學內容，在新的手機推出之前一個月才會拿到相關內容，門店的人只有 2 個星期可以學習，而企業善用 AI 工具去製作行銷、教學與客戶服務的內容。產出資料品質是很大的挑戰，但是可透過工具做完 80% 的任務，人力只要做 20%。過去製作 5 分鐘的影片製作成本要 5 萬起跳。現在從素材到影片 15 分鐘做好費用 3,000 元。

而在招募方面，企業可使用人工智慧面試系統，分析求職者的潛在性格、是否適任某一職務等。AI 面試有幾種應用大致類型如下：履歷文本分析到文字分析：從履歷文件中進行大數據分析，分析求職者是否匹配或適任於某項職務和評核求職申請資料；聊天機器人到聊天對話分析：AI 機器人面試對話的應用場景，並將求職者的所有對話紀錄進行分析及比較，做為初步篩選、安排進一步面試的重要篩選機制。AI 面試對人資招募的好處有下列面向：避免主觀判斷，提供客觀依據。面試時求職者可能會隱藏負面訊息、人資也可能會解讀錯誤，導致企業用了不適合的人、錯過好人才。而 AI 面試官能夠提供比履歷更有參考價值的資料，透過人工智慧客觀分析，降低人為主觀影響；擴大面試量、縮短面試時間。現有招募流程面試約需要 9

個步驟，使用人工智慧面試系統後，將可以簡化到 3 個流程，減少面試冗長的時間成本(如交通往返、安排面試時間、地點等時間成本)，並增加面試的應徵者數量，避免漏網之魚；實現遠端徵才，並協助企業建立招募模型指標。

資訊科技、人工智慧學系(過去跟資工有關)，這類的培育內容慢慢多了，因每個學校都在做，相信再過幾年這類的人力就會釋出市場了，因此未來 AI 人才的培育方向會先是有第一專長加上 AI 專長做輔助。這樣企業導入 AI 的速度會相對比較快，對產業來說相對較易成功。

從事資訊服務，客戶為金融業，現況已有金融業成功導入，客戶 5 秒內可決定的事情就由 AI 技術來完成，使得客戶很快取得資訊。例如：智能客服、語音文字技術。以過去 ATM 的導入為例，人力不會被取代會轉做其他工作可以做更貼近客戶的服務。

二、AI 技術的導入成功關鍵

公司導入 AI 成功的關鍵在老闆的腦袋要對、策略要對、決策要對，能夠知道需要什麼樣的大數據分析。在此之前要搞清楚出統計與大數據分析的差異，統計重視因果關係，大數據運算結果要快。進行大數據分析資訊淨化是很辛苦的工作，組織型態會是跨部門的合作。

因此，AI 技術的導入成功關鍵在於老闆對 AI 的瞭解很重要，外部加內部加專責組織。以中國信託為例，成立電子業務經營處，負責的工作為網銀、行銀、ATM 因應場景生態圈的現況，將行內各個平台優化到最好以及和其他平台可以串接，客戶交易無時無刻在發生，但不一定在分行。有 90% 的交易不在分行發生。對於數據分析必須分層、分眾。現在單位內人力有 70 多人，35 歲以上佔 50%，35 歲以下佔 50%，年資超過 15 年約 30~40%，年資 5 年以下 10~20%。同仁的組成有 UI/UX 的設計師(反應客戶的聲音和迭代和優化速度比較快)、各行各業來的零售、優惠、遊戲、旅遊、人力銀行、電商人員、數據研發中心的數據科學家與資料分析師。在組織設置當中，在更有一個跨金控的組織約 50~80 人，數據研發中心，如同類中央的機構也研發可落地的場景。這裡的同仁大部分不是銀行相關科系出身的科學家。跨金控的資料不能交叉應用，資料的治理要有規則。

此外系統演算法的方式包含深度學習，所以資料的正確性很重要，要不然 garbage in 當然出來的東西就會是 garbage out。而與外部機構合作也是很重要的一環。

導入成功的定義是要能解決客戶眼前的需求與企業對 AI 的瞭解為何。對於 AI 的想像有錯誤的期待，例如大家以為要像 AlphaGo 這樣才是 AI。實際不是這樣。AI 要解決或要談論的議題不同產值效益低。以 2020 年製造口罩運用 AI 技術為例，製造、供應鏈、全球運輸供應充滿不肯定，原物料的運送原本 3 個月，因為 COVID 19 的問題延長到 9 個月。實務上若想要用 AI 來解決，可以過往的經驗值來做 AI 的預估去年的口罩預測供應鏈、預測型分析(疫情前沒有這樣的人力角色)。對於企業議題必須被瞭解或 AI 可以做到什麼程度場景的效益和組織人力的配置上面。人力架構不一定要新設組織和角色，過去組織也沒有這樣的人力角色，但是可以透過設置高階 CDO 資料長來暫先因應。

因此小公司在導入 AI 核心基礎必須要有資料，接下來要能知道解決什麼問題？定義明確問題與合適的團隊 與人才合作。大公司在導入，技術人員很難融合，要有自己的 PM 去找公司的痛點，並且一起合作才行。AI 的人才要跟原來的公司去融合比較重要。因此專業人力的佈局，包含新的人力怎麼補充、舊的人力怎麼安置、人力配置從 M 型化來做，從操作應用層到設計層。應用層人力要加強邏輯觀念和組織能力。

而在制度方面，鼓勵同仁研習新技術，例如：同仁 80%時間做原本的工作，20%可以做自己想做的研究與實驗，對於此事進行管理制度的創新與設立獎勵制度，鼓勵同仁創新，也是非常重要的一環。

三、AI 技術的人才及訓練需求

產業的升級會是趨勢，AI 技術影響產業可從下列方向來看，包含改善業務流程，AOI 電子元件的件測試從 4 人降到 1 人；創新的商業模式，AI 的技術核心-深度學習，應用面很廣，例如：數據分析、金融科技的借貸、車用應用的導入、智能招募等將 AI 價值發揮到最大，這些都讓企業的商業模式產生變化。

各行需要 AI 的人才、感測技術、網路技術基礎的東西是要存在的。培養產業的基礎人力會是未來的目標。但依過往經驗不會因為 AI 技術進來人力會有改變。因他們的產品需要客製化，AI 技術不容易進來。產業不會因為做而做，若要討論比較可行的方法將會是核心技術加上 AI 技術應用的型態。尤其 ERP、Project Management 若能建立好，比較有可能往下一階段走。

而在企業運用 AI 技術轉型後，花錢的老闆要願意支持原來的人更重要，人員一定要去訓練，既有人力迭代更新是重要的。未來人員的能力旅程，必須要同步調整。以中國信託為例，數位場景經營處開始擁有自己的 UI/UX 設計師可以增加優化和反應客戶聲音的速度，以及有別於過去銀行要使用有金融背景的人才或人力，以數研發處的同仁來看從 IT 要走到前線，而原客戶服務同仁可以轉成語意分析師。

公司是否要導入 AI 技術會在這幾方面評估：一、資料、資訊的蒐集；二、演算法階段；三、IC 裡設計元件有 AI 迴路。現在都屬於在很早期的階段，無法立即知道需要哪方面的人才。

涉及 AI 人才的職能內涵。此基礎工程可以確立專業職能與核心職能的能力指標。建議可以採用行為事例訪談法(Behavioral Events Interview, BEI)，選擇實際的 AI 與數位技術人員為個案，建立範例。人才培訓的規格要再細分硬體人才、軟體人才、系統整合人才。就訓練標的對象而言，也要思考定位是規劃與設計人員、製造與系統整合人員、操作人員或維護人員的培訓。

人才供需現況可從下列三個方向來看。應用面：人工智慧無法全面取代人腦，可以現階段可以透過 AI 進行推論與推薦、技術面：機器視覺應用、瑕疵辨識、語音辨識、智慧控制、智慧製造與智慧醫療、治理面：三個核心技術要建立，包含自然語言處理能力、機器學習的能力、深度學習的能力。

AI 需求人才有演算法工程師(跨域)、資料科學家、數據/資料工程師與整理/標示工程師較為重要。而現況招募的人力很缺乏，建議自己用的人自己培養。因為就以業界同樣產品，人力、設備、零件的需求都不同為例，進行人才培育時可以由業

界可以訂出基本知識，由學校來提供 70%~80%的知識或技能教導，20%~30%與產業合作。需要哪方面的技術，要去調查出來，作為相關的參考依據之一。

訓練方式若以訓練製造業智慧工廠所需的 AI 與數位技術人才則包含下列人員。軟體操作人員的訓練，課程可以聚焦在機器人離線編程規劃分析(OLP 規劃分析，即 Off-line Programming)；進階的軟體人才，課程則會在軟體設計與製作階段，課程的重點會著重在 C++，JAVA、Python；系統整合人才，課程則會在軟硬體的介接、測試和上線運作上。

在學校端，國立陽明交通大學只要有完成 AI 第二專長修業完畢，會特別在畢業證書上呈現，修業內容依不同領域而有所差異，在工程背景學員的訓練包含基礎內容以軟體為主、數學原理、程式語言；AI 核心工具包含深度學習、影像處理、自然語言；應用領域包含半導體、自駕車。此外在商管與法學院的學生也要會，也有設計學程供他們學習，原因是未來這些都是管理層也必須懂，導入企業也要知道規格範疇，才有助於該技術的推行。

建議資料擷取、應用、處理與 AI 程式的學習，可以在學校先學，入行後再由業界依產業特性進行進階培訓。因此，短期發展可請企業、學校或勞動部代訓，而長期的發展，擴大營造智慧化的環境可否設計獎勵讓產業進來參與，讓實習、產學合作與企業專班等方式，更全面的訓練人才。

第六章 深度訪談

第一節 執行方式

一、調查內容

(一)、廠商端

針對廠商深訪，訪談內容以投入該技術領域理念、做法，人力供需現況及未來展望為主；若可接受訪談之廠商家數不足時，由北分署依實際狀況調整之。

(二)、培訓單位端

針對培訓單位深訪，訪談內容為辦訓現況、操作策略及所遭遇問題等。

二、參與對象

(一)、廠商端

由本計畫從問卷調查中找出具代表性或對目標領域發展狀況甚有了解者之廠商，提出訪談建議名單供北分署審核同意後始進行，訪談 8 家廠商。

(二)、培訓單位端

由北分署提供 AI 技術相關人才培訓單位為主(如職訓機構、學校、相關公協會等)，訪談 6 家培訓單位。

三、調查方法

採用深度訪談(In-Depth Interviews)，是一種無結構、直接且個人的訪問，在訪問過程中，深入地訪談一個被訪談者，以揭示對某一問題的潛在動機、信念、態度和感情，主要用於獲取對問題的理解和深層瞭解的探索性研究。深度訪談法比焦點座談能更深入地探索被訪談者的內心思想與看法，而且深度訪談可將反應與被訪談者直接聯繫起來，可以更自由地交換想法。本計畫將產出每一次之訪談記錄，並彙整訪談記錄，歸類出與計畫宗旨相符之重要內容，整合相關調查方法，進行整體調查報告之撰寫。

第二節 廠商端分析

本計畫訪談了 8 間廠商，如下表所說明，並針對訪談內容彙整如下段落，訪談內容詳見附件三。

表 44 廠商訪談名單

項次	產業	廠商代號	挑選原因
1	電子零組件製造業	A	研發及生產投射電容技術相關元件及模組，在觸控領域，無論在技術層次或產能均居世界領先地位的觸碰面板製造商，目前有從事 AI 人工智能應用至生產線當中。
2		B	我國電子零組件製造商之領導品牌，且有發展雲端伺服器，更在亞馬遜的循跡系統與機器人發展加入 AI 技術之應用。在疫情期間，研發「AI-UVC 主動消毒機器人」可以隨時隨地的進行消毒與潔淨作業。 問卷調查中對於 AI 技術需求明確，且了解產業遇到的困難。
3	電腦、電子產品及光學製品製造業	C	工控網通設備製造商，公司自有品牌在自動化產業的設備聯網領域中，已居亞洲第一大、世界第三大品牌。近年來更在 AI 技術後段網路及控制設備硬體架構應用在自動化系統當中。 問卷調查中對於 AI 技術人力有大量需求。
4		D	雲端存儲與伺服器機殼大廠，目前為全球雲端產業機電整合解決方案之領導者。 問卷調查中已將 AI 技術應用至公司硬體生產多年。
5	電腦程式設計、諮詢及相關服務業	E	深耕 PC 及 NB 相關控制晶片的開發設計，目前有針對 AI 高速傳輸 I/O 晶片進軍資料中心市場。 問卷調查中對於 AI 技術應用與人力需求有明確規劃。
6		F	液晶模組、嵌入式系統產品研發製造之上市公司，產品應用至資訊、消費電子及通訊產業等多方面領域。 問卷調查中已在研發及製造加入 AI 技術應用，並在對於人力需求有明確規劃。
7		G	USB 影音/語音控制晶片模組、觸控面板 IC 等產業應用之相關晶片設計商，近年來將 AI 技術應用至上述各項領域產品之研發設計。
8	資訊服務業	H	公司以 AI 節能應用發展為主。 問卷訪談中負責人本身具 AI 技術背景與產業人脈，對於產業技術發展有深度了解。

一、 產業趨勢與人力需求

1、 產業趨勢與 AI 導入策略

(1)、 電子零組件製造業：

B 公司為了符合現在新興產業的發展已經有在研發雲端概念的伺服器、滿足客戶要求的工業電腦、引領智慧生活的機器人家電跟實現人性科技的車用電子和投入人工智慧、商務及物聯網發展的人力與資源，希望能夠掌握未來的新商機。

B 公司目前的策略是開發相關領域的產品給客戶及消費者，有在整合概念的伺服器、智慧生活機器人及人工智慧、物聯網等應用，目前還是以開發相關產品為主，例如最近有發表一款結合人性智能及尖端科技的機器人 Autonomous Mobility Robot(AMR)就是研發的成果。

A 公司目前的主要產品為投射電容技術相關元件及模組屬於高技術門檻及高進入障礙的觸控領域，能提供多種尺寸的觸控面板產品，滿足客戶需求，做到最方便、最有效的人機溝通介面提供給顧客，配合顧客的設計導入相關的觸碰應用技術，如智能觸碰檢測，對相關如醫療或運動產業都能夠協助到顧客在 AI 方面的應用。

A 公司的發展仍然會在主要的觸碰面板的應用，但顧客有些也會有 AI 相關的產品開發設計一起合作。針對這部分其實就會針對顧客的要求配合，雖不是發展的主軸，只是會針對這應用來評估如何去達到顧客的要求，所以不會特別去培養相關的 AI 技術人力，而是跟著客戶研發的產品或是要求公司配合的部分去做調整。但公司還是有找相關的人才，如 AOI 軟體開發工程師，協助公司在自動化設備軟體程式開發與維護，或是在客戶端設備導入時協助安裝測試，解決顧客的問題。

(2)、 電腦、電子產品及光學製品製造業

C 公司積極跨入工業規格與工業控制領域市場，結合產品研發滿足重點客戶需求，在工業訊號連結及傳輸設備的研發能力是有目共睹，隨著工業物聯網的發展，資訊安全與雲端整合應用議題逐漸受到客戶重視，公司積極投入研發與布局，發表了工業網路資訊安全產品與雲端服務整合方案。應用層面如交通、採礦、船運、能源、軍用等的資訊化與通訊協定標準化應用也因工業物聯網蓬勃發展日益普及，而過去較著墨在嚴苛環境與特殊認證的工業 OT 應用也隨之延伸到資訊 IT 應用範疇。

C 公司目前正積極地導入物聯網與 AI 技術運用及大數據等技術整合與產品上，希望能夠發展更適合工業應用及符合客戶期待的工業訊號連結及傳輸設備，讓公司能夠在這領域內佔有一席之地。

D 公司為伺服器機殼與周邊應用製造商，預期全球伺服器產業持續受惠 5G、AI、物聯網、雲端服務等趨勢而保持成長，公司目前有因應此趨勢做準備，目前持續耕耘中、美兩大地區雲端伺服器市場，也積極在進攻歐洲、印度、澳洲與東協商機，強化公司在伺服器及雲端與 AI 等產業硬體基礎建置的領導地位。

D 公司主要是以硬體製造為主，是發展未來 AI 應用相關的技術如物聯網 5G 及 AI 等後端伺服器等的相關硬體應用，所以會較多是在硬體設計，機構與模具等職務需求，此外公司內部也有在做資料庫的整合及建立系統分析部分，不過這是比較偏 MIS 的應用。而在產業趨勢之研究時，不應該只是著重於 AI 的應用面來看。以軟體跟系統資料庫或相關技術發展為主，對製造業來說，不太可能去特別培訓或是招聘

相關的人，因為公司是 OEM 與 ODM 為主，這些是品牌商或系統商，也就是客戶端方面才會找的。但是當客戶把公司的產品都拿來做 AI 與物聯網產業應用時，對公司產品又多了一個新的市場出來，可以讓業績及銷售有所成長的路。從前端的資料庫大數據分析、雲端應用、物聯網或是 5G 等 AI 技術發展，軟體的開發與整合這些部分來開拓 AI 這產業的人才很適合，但不應該只有這樣，應該要把相關的軟硬體應用的產業也納入才對，要去打造的是 AI 產業的供應鏈，把台灣相關廠商連結起來，告訴世界或相關的企業說我們可以從硬體到軟體都能夠為 AI 產業發展提供相關的應用，如果只探討 AI 軟體的培訓或應用，有點不夠廣泛，應該軟硬體都要結合才對，職缺探討也應該依據軟硬體供應鏈的人力需求來評估會更好。

(3)、電腦程式設計、諮詢及相關服務業

E 公司目前有準備打入資料中心供應鏈，正式搭上人工智慧列車。現在設計的的高速傳輸 I/O 晶片有跟工業電腦客戶合作，打入美國的資料中心市場。所以對於因應人工智慧需求崛起讓各大科技公司開始興建或擴建資料中心，用以應對人工智慧對於高速運算的需求事非常看好的，未來資料中心需求將會持續成長，對於公司的營運也期望能在這兩邊有所收穫。

公司配合工業電腦的客戶共同合作，針對資料中心部分提出對應的解決方案，以 IC 的研發設計為主，但為了配合顧客需求，將會針對 FAE 工程師的職務內容再增加相關的 AI 技術運用，協助客戶更快速導入。

F 公司主要提供歐美第一線客戶系統解決方案服務，集團集光學、機構、電子和軟體相關研發能量獲得不少大型客戶的青睞，是台灣少數有能力提供嵌入式系統一站式服務的供應商。公司的嵌入式系統研發聚焦於人機介面 HMI，智慧型聯網裝置和健身器材上控裝置等應用。目前公司所屬集團有「智慧型聯網裝置」的研發策略，積極的尋找具有相關背景專業的人才一同加入，協助公司在這智慧聯網設備的策略上能夠穩健發展，一同成長。

G 公司目前首好遠端會議、醫療與教學等需求持續發展，另外還有少量多樣客製化工控需求，公司的研發主管前期研究 AI 導入的可能性中，將 AI 技術應用至各項領域產品之研發設計。

(4)、資訊服務業

H 公司看準節能產業近年蓬勃發展，在以汰換設備來節能的基礎上，自動化的智能控制，可將節能量再向上提升。因此公司在導入 AI 技術時，收集場域環境與設備資訊，利用 AI 與大數據分析，預測場域空調需求量，調整設備運轉負載，達到最佳化運轉的狀態，節省過高負載下的能源浪費。

2、AI 導入之職缺需求

(1)、電子零組件製造業：

資料分析師、語音辨識演算法工程師、創新電子產品軟體開發工程師與 AOI 軟體開發工程師。

(2)、電腦、電子產品及光學製品製造業

IT 數據平台工程師、工業物聯網軟體研發工程師與軟體自動化測試工程師。

(3)、電腦程式設計、諮詢及相關服務業

技術行銷工程師與嵌入式系統軟體工程師。

(4)、資訊服務業
程式工程師。

3、AI 相關職缺求才

目前受訪企業均表示未曾向向公立就業服務中心求才過。有相關餘缺將考慮透過人力銀行網站、內部人才推薦、校園徵才、公司自辦人才招說會與政府就業網站或就業服務中心來尋求所需人才。

二、訓練需求

依上述各公司的 AI 導入策略之職缺需求，列出現有職位需訓練之能力，依序分別填寫各項職位之工作任務、所需具備的知識、技能、操作工具(設備)與訓練課程，並評估現有人員在該項工作任務是否有職能落差。

表 45 訪談企業職缺訓練需求表

職位名稱	工作任務	知識	技能	操作工具/設備
資料分析師	<ol style="list-style-type: none">1. 協助開發維護資料分析介面2. 資料整理與分析3. DW 與 ETL 的建置與管理	<ol style="list-style-type: none">1. 擅長工具 :SQL 語法 , Python , HTML , jQuery , SSAS , SSIS2. 具 Hadoop 、 MongoDB 經驗佳3. 具機器學習、深度學習經驗佳4. 熟悉 Microsoft Power BI, Tableau 等	不拘	Python、HTML、jQuery、Tableau、Power BI

職位名稱	工作任務	知識	技能	操作工具/設備
語音辨識演算法工程師	<ol style="list-style-type: none"> 1. 語音辨識相關演算法(Speech Recognition 或 Voice Recognition)之研究與發展 2. 研究語音辨識相關論文並協助開發團隊導入產品 3. 語音辨識模型之訓練與測試 4. Voice Activity Detection 5. Speech Enhancement 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉 Automatic Speech Recognition 相關技術 2. 熟悉 Acoustic Modeling, Language Modeling, HMM, GMM, WFST, Feature Extraction 等技術 3. 熟悉 Python 或 C/C++ 或 MATLAB 4. 熟悉 Natural Language Processing(NLP)者佳 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有機器學習或深度學習開發經驗 2. 熟悉語音訊號處理或降噪處理 	C、C++、Python
創新電子產品軟體開發工程師	協助電子產品中電腦視覺相關的應用軟體開發，提供產品規格可行性分析和軟體技術支援	Computer Science 相關。	具備 Deep Learning 或 Robot SLAM 開發經驗	C、C++、Java、Python
AOI 軟體開發工程師	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自動化設備軟體程式開發與維護 2. 協助客戶端解決問題 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 技術資料整合與文件建立 2. 客戶端設備導入與安裝測試 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 軟體設計 2. 演算法開發 	-
IT 數據平台工程師	<ol style="list-style-type: none"> 1. 與全球 IT 夥伴協同合作的機制 2. IT 與 OT 環境的整合技術 3. 工業物聯網 (IIOT) 的實際應用 	加速 IT 與 OT 多網融合，為工業物聯網 (IIOT) 帶來的眾多效益奠基。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 開發設計數據平台與數據收集應用系統、視覺化數據分析結果，並優化數據的統計效益與品質。 2. 識別、分析以及解譯複雜資料集中的趨勢與共通性。 	資訊相關科系，有 1 年以上 ABAP、Java、.Net、Python 或 R 語言軟體相關工作經驗，對於程式開發與解決客戶問題

職位名稱	工作任務	知識	技能	操作工具/設備
工業物聯網軟體研發工程師	<ol style="list-style-type: none"> 工業物聯網設備 (Edge Device) 與雲端服務 (Cloud Service) 的整合研究 工業物聯網設備上應用軟體的開發與維護 研究與發展新技術 	<ol style="list-style-type: none"> 隨時了解並實驗最新推出或者試驗中的 IoT 相關雲端服務 記錄研究歷程，進行可行性評估及導入計畫 	<ol style="list-style-type: none"> 深入了解工業物聯網領域知識 深入了解 IT 雲端服務於物聯網應用 培養軟體工程，架構規劃，專案管理等能力 	C、C++、Python、Go、Node.js
軟體自動化測試工程師	<ol style="list-style-type: none"> CI/CD 系統建置、維護與改善 開發工業物聯網設備的單元測試 (Unit Test)，並提高自動化的比率 	與資訊部門、產品開發部門溝通協作、創造連結，共享軟體開發的最佳實踐，以敏捷的調適能力，提升軟體工程開發效率。	<ol style="list-style-type: none"> 電子電機資訊相關科系大學以上學歷或相應的軟體開發基礎知識與經歷。 基礎網路通訊知識 CI/CD 基礎建設與維運相關經驗 單元測試開發與自動化相關經驗 	<ol style="list-style-type: none"> 基礎嵌入式系統開發經驗 任何下列相關工具的使用或系統維運經驗： <ol style="list-style-type: none"> Project Management & Tracking - Redmine, Mantis, JIRA Code Management System - Gitlab, GitHub Continuous Integration - Jenkins/GitlabCI/LAVA Scripting - Shell scripting, Perl, Python Operating System - Linux <p>Docker/Container</p>
技術行銷工程師	<ol style="list-style-type: none"> 客戶端技術教學。 客戶端技術支援。 指導與帶領代理商FAE。 IDE(SoC 開發平台)改進規劃。 	熟悉半導體 SoC 系統者	<ol style="list-style-type: none"> IDE(SoC 開發平台)改進規劃。 協同 Sales 市場 Promotion。 	SoC 開發平台

職位名稱	工作任務	知識	技能	操作工具/設備
嵌入式系統軟體工程師	<ol style="list-style-type: none"> 自有 HMI 產品設計開發 設計和撰寫 IoT 物聯網設備端應用程式 參與健身器材相關嵌入式解決方案研發 	嵌入式系統開發經驗或韌體開發 3 年或以上	<ol style="list-style-type: none"> 熟 C/C++ 語言並能夠在 Linux 和 MCU 環境下撰寫應用程式 有能力應付開發 Multithreading 和 Socket 等較複雜相關應用程式 有 OpenRTOS 相關開發經驗者佳 有 Qt 開發經驗者佳 	熟悉 C++ 及 Linux、MCU、XML、HTTP、Socket、TCP/IP
軟體工程師	<ol style="list-style-type: none"> 電子產品的軟體、韌體、作業系統之驅動程式開發以及技術文件撰寫。 公司專案推行與上線。 	<ol style="list-style-type: none"> 熱愛電腦程式設計及使用，對程式設計工作有熱誠 良好的溝通能力，邏輯表達能力及團隊合作精神 	<ol style="list-style-type: none"> 不拘 	<ol style="list-style-type: none"> 熟悉 C/C++ 或是 Java 程式語言 Linux、Android 或 WinCE/Embedded Compact 軟體開發經驗 MFC、Visual Studio 程式設計經驗 熟悉 script language (shell、perl or python)
軟體研發高級工程師	負責 Server/Storage 等相關產品程式開發，包含 Firmware(背板/BMC) 開發與維護工作以及 Server 相關軟體技術研發。	<ol style="list-style-type: none"> Firmware Specification 規劃。 Firmware 開發、測試、導入、除錯與量產產品維護。 Server BMC firmware 開發。 Server 相關軟體技術搜尋及研發。 	<ol style="list-style-type: none"> 具有 Firmware 開發 3 年以上經驗。 熟悉電腦系統架構、Linux OS。 了解伺服器系統架構。 熟悉 C, C++。 具備 Embedded firmware 設計經驗尤佳。 	Linux、C、C++
程式工程師	<ol style="list-style-type: none"> 技術開發 承接來自工研院技術 	<ol style="list-style-type: none"> 節能方法 	<ol style="list-style-type: none"> AI 演算法開發 	<ol style="list-style-type: none"> 個人電腦 節能監控伺服器、各種所需感測儀錶

三、勞動力發展署資源需求

1、運用政府單位提供訓練資源

此部分目前受訪企業均表示沒有使用過運用過政府單位提供的訓練資源，過往有需求都是從人力市場上具備職能之人，直接在工作崗位上服務，較沒有從頭培訓的經驗

2、參加發展署相關訓練計畫需求

目前受訪企業均表示沒有參加相關訓練計畫的需求，企業均表示若有開辦相關的教育訓練，可以符合企業需求的，企業願意參與。

第三節 培訓單位端分析

本計畫訪談了6間培訓單位，如下表所說明，並針對訪談內容彙整如下段落，訪談內容詳見附件四。

表 46 培訓單位訪談名單

項次	類別	單位代號
1	產業界	I
2	學校	J
3	基金會	K
4		L
5	公協會	M
6		N

一、辦理與 AI 技術相關之課程

下表彙整6個培訓單位開辦課程之相關資訊。

表 47 培訓單位開辦課程表

課程名稱	培訓職位	課程時數	課程人數
AI 技術應用工程師班	AI 技術應用工程師	300 小時	B：招生正常
AI 技術應用工程師班(青年專班)	AI 技術應用工程師	300 小時	B：招生正常
【資料科學講座】全球 AI 醫療應用趨勢漫談—AI 醫療產業案例分享	眾人皆可	課程共 3 小節 1 影片(1.3 小時) (線上課程)	B：招生正常

課程名稱	培訓職位	課程時數	課程人數
成為 AI 科學家 打造數學基礎與統計地基，輕鬆開拓機器學習應用之城	AI / Big Data 資料分析師	建議學習 3 週(每週 1 小時) 課程共 55 小節 33 影片 (2.9 小時) (線上課程)	B：招生正常
成為 AI 科學家 快速闖關 Python 語法世界，程式實作不頭痛	AI 科學家 / 資料工程師 / 機器學習工程師	建議學習 4 週(每週 1.5 小時) 課程共 201 小節 110 影片 (7.7 小時) (線上課程)	B：招生正常
成為 AI 科學家 網路爬蟲大師教你快速完成資料擷取	AI 工程師 / 資料工程師 / 數據工程師 / AI 科學家	建議學習 4 週(每週 1.5 小時) 課程共 104 小節 (線上課程)	B：招生正常
成為 AI 科學家 資料探勘速成攻略，輕鬆駕馭資料分析與實務應用	AI 科學家 / 資料探勘工程師 / 資料分析師	建議學習 4 週(每週 1 小時) 課程共 76 小節 (線上課程)	B：招生正常
成為 AI 科學家 機器學習好簡單，輕鬆讓你一手掌握資料科學實作 10 大技巧	AI 科學家 / 資料工程師 / 機器學習工程師	建議學習 4 週(每週 1.5 小時) 課程共 78 小節 (線上課程)	B：招生正常
成為 AI 科學家 提升 AI 實作能力必備，深度學習 TensorFlow 基礎與應用	AI 科學家 / 資料工程師 / 機器學習科學家	建議學習 4 週(每週 1.5 小時) 課程共 187 小節	B：招生正常
成為 AI 科學家 動手玩 OpenCV，邁入影像辨識新視界	電腦視覺領域/影像處理技術	建議學習 4 週(每週 1 小時) 課程共 109 小節 54 影片 (3.6 小時) (線上課程)	B：招生正常
成為 AI 科學家 資料分析師必備視覺化技能 Power BI	資料分析/資料科學分析/資料視覺化/資料分析師	建議學習 2 週(每週 1.5 小時) 課程共 64 小節 (線上課程)	B：招生正常
AI 醫學影像分析實作直播學程全攻略：基礎班+進階班	醫學影像分析資訊技術人員 / 瑕疵檢測的製造業研發人員 / AI 醫學影像分析的醫學相關人員 / 熟悉數理或統計分析工程師 / AI 醫學影像分析發展的醫學相關研究人員 / 研發團隊 / 研發主管	建議學習 8 週(每週 2.5 小時) 課程共 19 小節 (線上課程)	C：招生熱烈
AWS 雲端架構大數據運算初階班學士學分班第 2 期	-	36	B：招生正常
AWS 雲端架構大數據運算初階班學士學分班第 1 期	-	36	B：招生正常

課程名稱	培訓職位	課程時數	課程人數
AWS 雲端架構大數據運算進階班學士學分班第 1 期	-	36	B：招生正常
智慧零售數據戰情中心之設計與應用班第 1 期	-	36	B：招生正常
智能零售數據之分析與應用班第 1 期	-	36	B：招生正常
AWS 雲計算 Machine Learning 應用班第 1 期	-	18	B：招生正常
AWS 雲計算進階實務班第 1 期	-	36	B：招生正常
AWS 雲計算 Data Science 應用班第 01 期	-	18	B：招生正常
Python 與資料處理實戰訓練班第 01 期	-	30	C：招生熱烈
大數據資料分析班	數據分析師	368	B：招生正常
智慧電子人才應用發展推動計畫	Python 專案開發	14	C：招生熱烈
數據化產品分析	數據分析領域基礎認知	6	C：招生熱烈
Python 與大數據資料庫應用	Python 基礎應用	3	C：招生熱烈
Android 資安與雲端大數據資料庫應用班	Android app 開發人員	30	B：招生正常
企業 AI 博雅 2.0 A. AI 與數位轉型基礎知識培訓 B. 顧問式 AI 選題輔導 C. AI 人才能力評估 D. AI 五大技術入門	1. 需對 AI 趨勢應用與數位轉型有基本認識的企業負責人及高階主管 2. 企業二代接班人與重點被培養的幹部 3. 即將帶領 AI 與數位轉型主題的負責人與技術團隊	A.6 小時 B.12 小時 C.8 天 D.9 小時	B：招生正常
技術領袖培訓班 (常態班：北、中、南都有，本辦理日期以北區最新一期顯示)	技術領袖	16 週	B：招生正常
經理人週末研修班 (常態班：北、中、南都有，本辦理日期以北區最新一期顯示)	經理人	16 週	B：招生正常
人工智慧 KERAS 深度開發實作班	1. 電子/電機/資訊相關工程師 2. 人工智慧產品相關研發人員 3. 視訊演算法工程師 4. 高階軟體開發工程師 5. 自動化生產研究人員	12	B：招生正常

課程名稱	培訓職位	課程時數	課程人數
	6. 財務分析工程師 7. 醫學工程研究人員 8. 生物科技研究人員		
AI 人工智慧創新應用就業養成班	1. NET 跨平台應用程式設計師 2. NET 動態網頁程式設計師 3. RWD 網站程式設計師 4. Microsoft SQL Server 資料庫程式設計師 5. 企業內部應用系統開發人員 6. 雲端運算程式設計師 7. Outsourcing 專案委外程式設計師 8. 物聯網程式設計師	600	B：招生正常
資料科學與大數據分析實務	1. 工作中需大量進行資料分析者 2. 資料分析師、Big Data 資訊科學應用技術人員 3. 對於 Big Data 之資料處理分析、實務應用有興趣者	14	C：招生熱烈
人工智慧 YOLOv3 AI 物件偵測上機實作班	1. 高階軟體開發工程師 2. 電子/電機/資訊相關工程師 3. 大數據相關研發人員或資料科學家 4. 統計/數值分析研究人員 5. 財務分析工程師 6. 醫學工程研究人員 7. 生物科技研究人員	12	C：招生熱烈
Python 物聯網與大數據分析實作	欲使用 Python 程式語言設計程式、網頁程式和實作資料分析解決方案者	48	B：招生正常
AIOT 技術列車-OPENCV+ 認知服務物聯網整合實作班	(一)瞭解 ESP32 晶片控制與攝影機影像擷取技術。(二)熟悉 ESP32 與 OpenCV 以及微軟 Azure 雲端認知學習服務整合應用。 (三)學會藍牙低功耗 (BLE) 程式設計技術。	18	C：招生熱烈
人工智慧深度強化學習	1. 電子/電機/資訊相關工程師 2. 人工智慧產品相關研發人員	12	C：招生熱烈

課程名稱	培訓職位	課程時數	課程人數
	3. 視訊演算法工程師 4. 高階軟體開發工程師 5. 自動化生產研究人員 6. 財務分析工程師 7. 醫學工程研究人員 8. 生物科技研究人員		
會員大數據 讓預測行銷更準確	本會會員	3	C：招生熱烈
超進階廣告媒體策略- AI 數據世代，讓你「命中式」投放廣告！	本會會員	1.5	C：招生熱烈

其中招生熱烈的課程有「AI 醫學影像分析實作直播學程全攻略：基礎班+進階班」、「Python 與資料處理實戰訓練班第 01 期」、「智慧電子人才應用發展推動計畫」、「數據化產品分析」、「Python 與大數據資料庫應用」、「資料科學與大數據分析實務」、「人工智慧 YOLOv3 AI 物件偵測上機實作班」、「AIOT 技術列車-OPENCV+認知服務物聯網整合實作班」、「人工智慧深度強化學習」、「會員大數據讓預測行銷更準確」、「超進階廣告媒體策略- AI 數據世代，讓你「命中式」投放廣告！」。

二、產業迫切需求之課程

部份單位表示比較多學員選的是 Python 專案開發、Android app 跟大數據分析多半都是先來學個基礎，因為時間較短而且有些是免費或是可以趁假日進修的這類型的課程會比較受歡迎。目前學員來學習的狀況都是抱持著先學的基礎概念，之後如果公司有這方面的發展的話才會再深入學習，畢竟目前台灣純 AI 技術發展的企業不多，也比較少具規模性的，都是 MIS 出來了解一下未來趨勢為主。基本上都是針對目前產業的風向及趨勢因應開課，原則上 AI 的範疇廣泛，而且產業的應用也沒有明確的切入點，所以就以目前較熱門的主題開課，以應用面較為廣泛，學員多半都是來先學，不見得馬上就需要應用在工作上的，就是提前準備的概念。

N 協會基本上都是針對會員或是相關的產業企業來辦理講座或論壇，其中行銷類型的課程相較之下是比較受歡迎的，尤其是大數據分析相關的行銷應用。因為這是目前的行銷趨勢，能夠精準地透過數據分析及操作來找到適合的客戶是重要的，能夠藉由相關的講座論壇來分享給產業朋友們，促進台灣企業的發展與國際接軌。

而在 AI 技術技術應用工程師班較符合產業迫切需求，也有單位表示短期課程比較熱門，一來是主題性比較明確，學員可以清楚知道學習的技術及應用，第二是時間較短，可以利用假日學習，不會影響到正常工作。

此外在 AI 產業不見得只能培訓專業的技術人員，只要開相關的應用課程也是滿受歡迎的，建議除了專業人力培訓之外，相關如大數據、雲端等如何應用在企業的行銷或是業務推廣上也是可以考慮的方向，畢竟技術做了也要有企業願意用才行阿，可以考慮技術跟應用面一起推廣會是更好的發展。

三、迫切需求之產業

「電子零組件製造業」、「電腦、電子產品及光學製品製造業」、「機械設備製造業」、「電腦程式設計、諮詢及相關服務業」、「資訊服務業」、「金融服務業」與「醫療保健業」都是培訓單位認為有需求之產業，其中又以「電腦程式設計、諮詢及相關服務業」與「金融服務業」被認為有迫切需求最高的產業。

四、辦理課程難題

不同產業別對於 AI 相關的課程需求不大相同，開課不容易聚集學員，AI 這個名詞跨太多領域與層面，不容易以產業面來規劃設計培訓課程，目前課程只能因應趨勢及產業風向設計但無法真正看到明確需求及發展性。學員學習多半都當作多一項職業技能，但直接應用於工作上則需要環境碰巧需要。

短期課程基本上以基礎認知為主，不容易深入培訓，專業人才培訓課因時數較長，學員也必須全天性質上課，如果沒有相關補助或獎勵，參與培訓的意願就會有差，而過往因失待業而重複報名課程者眾多，浪費訓練單位行政程序時間成本，也增添招生報名判斷變數。此外太多各種單位、各種補助形式的補助課程互相競爭。

五、期望協助

現在雖然一直提 AI 應用是未來趨勢，但真正應用或導入的企業卻不多，例如企業都知道導入自動化生產可有效降低生產成本，但卻不是每家企業都有能力做得到，期望政府明確的定義 AI 發展的重點產業有哪些，其應用領域即可以改善解決的部分，並加以輔導及提供補助，這樣培訓單位也才會更清楚知道如何規劃培養立即上線的技術人才。若要全面性的發展 AI 相關產業的話，除了專業技術人員培訓外，相關的技術或是應用領域應該也要考量進來，規劃補助協助企業主或高階主管知道如何借力使力，這樣才真的是全面性的發展。

部份單位反應政府行政作業上的彈性度不足，造成許多耗時費力的非必要行政流程。建議政府單位應提供整合的就業資源如職涯諮詢師、履歷健檢，給就業中心的民眾外，也應公布給委外的訓練單位提供給學員知道，以互相協助後續政府訂立之契約內容目標達標(例如:期待達到之就業成效)，而非訓練單位單方面單打獨鬥達到政府的期待績效。

在課程辦理上，政府可以成為產學合作的媒合單位，由產業提出需求，教育訓練單位完成培訓。如果政府能配合企業一同提供培訓學員職缺，讓學員一結訓馬上就有工作的話，肯定會有很多人願意投入的，並提供相關的課程費用及學員的生活費補助，可以提高學員來上課的意願。

第七章 結論與建議

第一節 結論

一、全球 AI 技術發展趨勢與導入關鍵

從資訊優勢、企業彈性、科技程度以及資料開放等角度來看，臺灣具備了推動 AI 應用發展的良好基礎與機會，如下圖。



圖 9 我國智慧科技發展機會

資料來源：資策會 MIC。

全球主要國家(韓國、日本、美國、新加坡、中國大陸與英國)為了提升國家總體競爭能力、有效解決社會問題(高齡化、防災等)與面對產業所遇到的挑戰，就人工智慧發展擬訂相關政策或進行影響評估研究，開始深耕基礎技術、廣泛運用新興技術在提供高齡社會所需的醫療照護服務、智慧城市的優質生活與運輸移動服務、智慧工廠及供應鏈优化的有效解決方案、客製化且具競爭力的商業金融應用、低成本且高效能的綠能環保技術、推動產業應用和培育人才等。為了能讓上述技術落地，關鍵推動措施有產官學研合作計畫、政策鼓勵企業使用 AI、打造 Big Data、AI 和 Cloud 的共通平台以開發行業應用、成立革新智慧統合研究中心解決人才不足問題、健全 AI 制度、法案和共享資料環境、國家 AI 產業園區或創新應用試點示範區、孵化器等。

依據本計畫問卷調查得知，企業導入 AI 技術之困難原因，以領導階層認知不足最高，佔 32.3%、而 AI 技術導入成功關鍵，以策略一明定 AI 發展目標最高，佔 29.7%、以獨立 AI 團隊結合外部系統最高，佔 40.0%。而上述各點在焦點座談會亦得到可同的結論，因此對於未來 AI 技術導入成功重點在於企業領導階層是否有意願認知到 AI 技術導入之重要性。

二、AI 技術導入對現有工作職務需求之改變

根據國際研究暨顧問機構 Gartner 指出，2020 年雖然有 180 萬個職位被 AI 取代，不過同時 AI 也將創造 230 萬個工作機會，帶動整體工作機會正成長。而在本計畫問卷調查與座談會亦呼應了這一塊，其實 AI 技術的導入與應用，反而會出現更多的職務與人力需求，未來的人力需求趨勢將是人工智慧結合人腦的工作型態，隨著自動化科技的引進顛覆人類在工作上所扮演角色，勞動者必須具備新的技術和能力以因應這一波數位趨勢。而此點也與問卷調查結果一致，74.7% 的企業認為 AI 技術導入並不會取代現有人力，而在焦點座談會與深度訪談亦得到相同結果，反而因為 AI 技術的導入，產生工作任務的改變，增加更多的工作機會，僅有在長期之後，部份可自動化人力將被取代。

依據次級資料之調查，從行業別來看，各行業的自動化影響程度將視該行業中不同自動化程度的工作任務組成占比而定，若一個行業中從事例行性工作任務的職業占比較高時，其自動化風險亦將較高。整體來看「批發及零售」、「製造業」及「運輸及倉儲」等行業因可預測的體力勞動或單純數據收集處理等例行性工作含量較高，受自動化影響的可能性將較高；「教育服務」、「健康照護及社會工作」等行業則因多涉及專業知識、與他人互動等工作而較難被自動化取代。導入 AI 後對於不同類型工作產生影響，依據工作任務依 2 個面向進行劃分來分析。從體力 (manual) 及認知 (cognitive)、例行 (routine) 及非例行 (non routine) 來看，「例行性體力」及「例行性認知」型工作被取代的危險係數最高。例行性工作因其重複性質且有明確的規則可數據化可循因此成為自動化下首當其衝的工作類型；相反地，非例行性工作因多具靈活性、複雜性、互動性及創造性等難以透過自動化線性處理的工作受自動化衝擊的機會相對較低。「例行性體力」及「例行性認知」型工作多屬於中階技術、中等薪資之職業，例如：電銷/客服人員、會計人員、機械操作人員等，這類工作除了受自動化威脅外也是外包市場的主要種類，世界銀行(預估未來此類就業需求將降低，並對其薪資水準產生負面影響。「非例行性認知」型工作則主要分布於管理人員、技術專業人員等高技術且高薪資的職業由於進入門檻較高，且多具備複雜問題解決、人際溝通等與科技互補的能力，在新科技持續發酵下，相關人力需求可望增加薪資水準亦將隨之向上提升。而「非例行性體力」型工作，如居家照護、園丁、清潔等低技術、低薪資之職業，除了因技術成本或可行性等限制尚不易遭自動化取代外，低廉的勞動力與較低的就業條件亦將使企業衍生出對該類人力的需求；惟在薪資變化上，由於自動化釋出的中階技術人力加入競爭的關係，將使薪資水準不升反降。本調查報告因應 AI 技術導入所增加之職業詳見表 11，可能減少之職業詳見表 9。

三、AI 技術人力供給

目前 AI 應用發展所帶動的 AI 人才需求增速高於新 AI 人才的產出速度，因此儘管學校端已不斷加開課程、增加入學人數和開發新學程以滿足學生的需求，但就業市場上仍普遍出現 AI 人才短缺的情況，尤其是具有實做經驗的 AI 人才更是缺乏。問卷調查也得到將近 80% 的企業認為人力供給不足。

就業市場上 AI 人才的供不應求，已直接影響到部分企業的 AI 發展進度，連帶影響到 AI 應用所能帶來的生產力提升和經濟成長落實的速度。換言之，現階段產業 AI 化的轉型速度，將很大程度地受到專業 AI 人才的供給量是否足夠的掣肘。此點在問

卷調查也可得到相應之結果，企業欲思考導入佔 41.7%、尚未考慮佔 38.7%。我國政府在政策上是否能使國內 AI 人才的供應順暢無虞，將成為各國 AI 技術與應用發展競爭力能否持續提升的一大關鍵。在我國 AI 相關人才流入比例高於平均，流出比例則低於平均，留住國內人才和吸引外國人才上表現皆優於平均，屬於表現較佳的國家。

此外在焦點座談會中，不論是與會專家與企業代表，皆有提及 AI 技術所涉及之範疇廣泛，各產業應用領域、預期效益、導入方式與所需人才各有所不同，而如同前述，大部份企業領導階層對於 AI 技術之觀念與意識尚未明確，造成企業尚未實際導入，因此如何讓各產業領導者盡快知曉自己所屬產業在 AI 技術應用效益與導入方式，將是影響 AI 技術能否大範圍導入至所需產業與企業的關鍵之一。

如同前述，目前 AI 技術相關人才的供給不足，其原因以求職者工作技能不符最高，佔 53.7%，其次為求職人數過少(22.7%)，而工作技能不符之原因，以不具備 AI 技術基礎知識最高，佔 28.7%，其次為不具備 AI 技術開發能力(28.3%)與不具備 AI 技術應用能力(25.5%)。而企業需要政府協助項目，又以人力媒合最高，佔 62.1%，因此如何藉由產官學三方面提供具能力的 AI 技術人才，亦是產業當務之急。

在人才需求中，從問卷調查得知以機械設計工程師最高，佔 20.6%，其次為演算法工程師(17.0%)與軟體人機介面工程師與軟體工程師(14.1%)；在所需求的技能，以機器學習技術(含演算法)最高，佔 42.4%，其次為 AI 基礎觀念(33.2%)與物聯網通訊及感測系統測試與建置(30.1%)。然而因為各產業所需人才與應用不盡相同，因此此一調查結果僅供參考，未來仍需進一步調查各產業所需技能，進而辦理相關之職能訓練。

第二節 建議

依據本報告之調查與結論，提出下列建議事項。

一、各產業 AI 技術導入應用項目確認

- 1、**提升企業導入 AI 意願：**除了次級資料之彙整，本報告問卷調查也得到超過 50%的廠商看好所屬產業未來發展，但是在於 AI 技術導入，38%尚未考慮導入、41%欲思考導入、18%已投入研究，因此真正應用或導入的企業卻不多，例如企業都知道導入動化生產可有效降低生產成本，但卻不是每家企業都有能力做得到。其中在問卷調查中得知「電子零組件製造業」、「電腦、電子產品及光學製品製造業」、「機械設備製造業」、「電腦程式設計、諮詢及相關服務業」、「金融服務業」、「居住型照顧服務業」仍處於欲思考導入的比例最高。建議針對上述產業可透過座談會或講座的辦理，說明 AI 技術導入之效益與作法，讓企業高層願意投入人力與資金，進行 AI 技術導入。
- 2、**宣導各產業 AI 技術導入效益：**AI 導入是要能解決企業之客戶需求，進而產生效益，提升企業競爭力，然而在不同產業之中，AI 要解決或要談論的議題不同，其導入的單位與效益會有所不同。但是在焦點座談會與培訓單位深度訪談中，對於各產業該如何運用 AI 技術與導入方式，仍尚未有一致看法，進而影響企業導入意願與積極度。建議政府與公協會等相關單位可以定義各產業在 AI 導入之技術項目與產生效益，讓各產業了解應用領域即可以改善解決的部分，並加以輔導及提供補助，也利於培訓單位也才會更清楚知道如何規劃培養立即上線的技術人才。並

建議若要全面性的發展 AI 相關產業的話，除了專業技術人員培訓外，相關的技術或是應用領域應該也要考量進來，規劃補助協助企業主或高階主管知道如何借力使力。

二、企業導入 AI 技術之成功關鍵

- 1、**提升企業領導階層對於 AI 技術之認知與效益：**本報告在問卷調查與座談會當中，皆得知領導階層對於 AI 技術的認知非常重要，對於導入成功份演關鍵因素。在企業運用 AI 技術轉型後，明定 AI 發展目標與策略，因此公司導入 AI 成功的關鍵在領導階層對 AI 的認知、策略與執行規劃，同時各產業所需要的 AI 技術應用不同，建議可以針對不同產業之領導階層，由發展署或該產業具公信力單位，透過講座(3-6 小時)或短時數課程(6-12 小時)，讓企業高層初步理解自己產業要如何透過 AI 技術導入提升競爭力與所需人力及訓練，進而採行相關措施。
- 2、**企業導入之型態以跨部門合作為主：**在問卷調查中得知以獨立 AI 團隊結合外部系統被認為是最有可能成功的組織型態，並且人員也不是直接進行離汰，而是人員一定要去訓練，既有人力迭代更新是重要的。未來人員的能力旅程，必須要同步調整。以中國信託為例，因為新興科技所成功的數位場景經營處，除了開始擁有自己的 UI/UX 設計師可以增加優化和反應客戶聲音的速度，同時也讓 IT 人員要走到前線服務，而原客戶服務同仁可以轉成語意分析師。因此，問卷調查與座談會也反應出大部份廠商認為 AI 技術導入暫時不會取代公司現有人力，要等到 AI 全面化之後才會。現況很多公司的資訊系統很落後，還無法被整合，從過往的成功經驗來看，許多的操作方式會是由各部門的領導人去上 AI 人工智慧學院，再由這群人來帶領組織進行改變。整個改變的過程中，必須用終端使用者的角度去進行，不能由 IT 技術人員來主導。依據焦點座談會的調查，未來的組織生態會改變，各部門會自行擁有 IT 技術的人才。企業的內部營運在流程和決策性、風險管理也很重要，並且不同的場域對照的人力，導入 AI 之後反而運用的人力相較傳統更多，因為有更多 AI 技術相關衍生的職務產生。因此使用 AI 技術後，讓人員可以去做更有價值的事情，人力不會減少，但可讓人力可以用到更有價值的地方。是故建議政府相關單位，可以針對企業現有人員進行 AI 技術在職訓練，給予相關獎勵，鼓勵企業辦理內外訓，進行人員能力轉型。

三、AI 技術人力供給與訓練

- 1、**增加產業短期與長期訓練：**在人力供給方面，本報告之問卷調查得知企業普遍認為人力供給不足，高達 79.8%、相關人力需求以外部招募的比例最高，並且有 53.7% 的企業認為應徵求職者的工作技能不符，因此如何供應足夠具備能力的人力即成為政府、學校與相關單位當務之急。而此一狀況，也是造成許多企業至今尚未開始導入 AI 技術的原因此一，此點在問卷調查高達 62% 的企業期望政府協助人力媒合亦相同。依據座談會與會專家之建議，在具備 AI 技術開發與應用的全面性人才，所需時間較長，適合透過學校、產學專班或發展署職前訓練等方式來辦理，並於學員進入產業後再依不同特性進行進階培訓；至於各產業針對 AI 技術之應用，屬於較侷部性之訓練，建議可以透過企業內訓或產業相關培訓單位來辦理，以符合不同產業之特定需求。

- 2、**建立各產業所需 AI 人才之職能規範**：在人員訓練的項目上，透過本次問卷調查得知，以不具備 AI 技術基礎知識最高，佔 28.7%，其次為不具備 AI 技術開發能力(28.3%)與不具備 AI 技術應用能力(25.5%)。因此在訓練的項目，以 AI 技術基礎知識為當務之急。此外在涉及 AI 人才的職能內涵，此基礎工程可以確立專業職能與核心職能的能力指標。建議由政府相關單位與各產業公信力單位共同依據不同產業建立 AI 人才職能規範，並可以採用行為事例訪談法，選擇實際的 AI 與數位技術人員為個案，建立範例。而學校與培訓單位可依據此一規範規劃其訓練計畫。
- 3、**未來培訓單位課程辦理方向**：依據次級資料的調查，人工智慧能力核心技術可分為電腦視覺(25.8%)、數據推理推論(16.1%)、移動控制(10.3%)、資料擷取與整理(11.6%)和語音及自然語言處理(1.9%)等領域。在製造、醫療、零售、金融等領域的應用更被普遍視為未來之主流。根據資策會教育研究所轉型中心的調查，約有四分之一的高科技製造業廠商以電腦視覺為最主要的 AI 技術應用，其次為數據推理推論，原因為高科技製造業目前是以品質檢測與製程優化為主流 AI 應用。而在培訓單位的訪談中，亦得知「AI 醫學影像分析實作直播學程全攻略：基礎班+進階班」、「Python 與資料處理實戰訓練班第 01 期」、「智慧電子人才應用發展推動計畫」、「數據化產品分析」、「Python 與大數據資料庫應用」、「資料科學與大數據分析實務」、「人工智慧 YOLOv3 AI 物件偵測上機實作班」、「AIOT 技術列車-OPENCV+認知服務物聯網整合實作班」、「人工智慧深度強化學習」、「會員大數據讓預測行銷更準確」、「超進階廣告媒體策略- AI 數據世代，讓你「命中式」投放廣告！」等課程為報名熱門的課程，建議未來相關培訓單位可依上述類別作為辦理方向。

目前臺灣 AI 相關研究能量多在學界，如何鏈結學界和產業是 AI 發展重要課題；政府雖在資料開放上早先全球一步但開放的質量以及外部業者提供相應的網路服務都有不足，在法規限制下造成蒐集資料不易，無法取得巨量資料來發展人工智慧運算模型。未來必須由政府提供適合 AI 應用發展的法規、場域和資料流通等基礎環境，以加速國內外產學研機構的 AI 技術合作及人才養成，將是帶動台灣 AI 應用發展的重點方向，下圖為 AI 技術發展的架構。

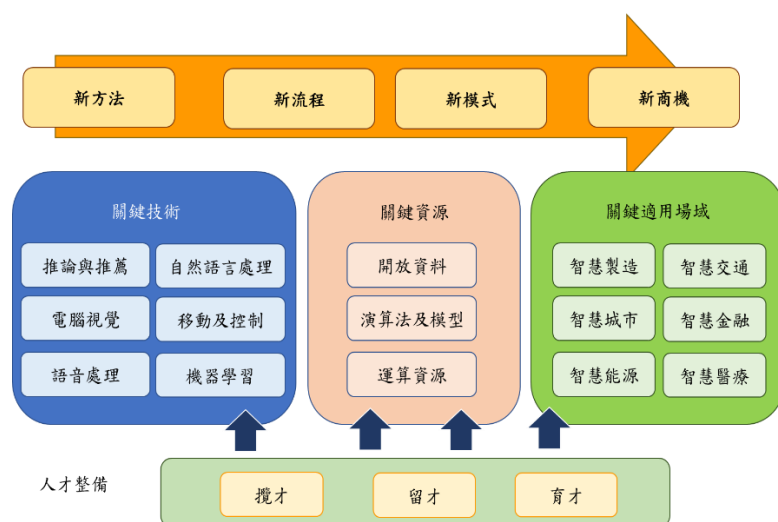


圖 10 智慧科技發展架構

資料來源：資策會 MIC。

第三節 研究制限與未來建議

本計畫之研究針對 AI 技術人力需求進行調查，雖然受限於計畫目標與調查範疇，仍有相關研究制限，彙整如下點說明。

一、地區限制

本計畫之調查範疇以發展署北分署轄區為主(臺北市、新北市、基隆市、宜蘭縣、花蓮縣、金門縣、連江縣)，調查結果無法擴及其它縣市，倘若應用至其它縣市時，需要再依據當地的人口結構、產業特性進行比較與修正。

二、產業限制

依據需求書之規範，本計畫之調查產業以「電子零組件製造業、電腦、電子產品及光學製品製造業、機械設備製造業、電信業、電腦程式設計、諮詢及相關服務業、資訊服務業、金融服務業、醫療保健業與居住型照顧服務業」等 9 個產業為主，在調查結果無法一律適用所有產業，如有其它產業參考時，需依產業特性進行修正。

三、受訪者限制

由於 AI 技術的導入，為公司發展關鍵，對於大多數受訪單位為機密資訊，在電話問卷訪談時，無法直接接觸技術人員進行作答，因此 710 份的電話訪談大多數為人力資源相關單位受訪，使得受訪者職位較為集中，可能不利於整體蒐集資訊之廣度反應，所幸透過座談會與深度訪談，可部份彌補此一限制。建議未來除依據受訪者所屬部門外，亦可加入受訪者所屬組織階級(例如：基層員工、基層主管、中高階主管與負責人)、企業人員平均年齡等變項一併進行分析。

四、範疇限制

AI 技術導入在現階段對於多數產業仍為較前端技術，在於導入技術、應用內容、涉及職務改變，在不同產業其相異性頗大；且 AI 技術在不同產業其定義尚有不同，甚至同一個產業，不同公司的使用範疇亦有可能不同，因此在人力需求與訓練上不易聚焦。未來在參考本計畫彙整內容，需視該單位應用 AI 技術欲達成之效益，進行調整。

五、外部環境限制

本報告調查後期我國遭遇疫情影響，而受訪產業大部份均受影響，尤其以零售、金融等服務產業的影響最大，造成產業在產品、服務及工作流程上有所調整，進一步可能改變未來的人力需求與訓練方針。有鑑於該項調整不見得隨疫情結束而改變，可能成為長期趨勢，因此建議未來研究可以朝後疫情時代下，人力需求改變與 AI 技術如何因應等相關需求調查。

參考文獻

1. 國家發展委員會(2021)，110-112 年重點產業人才供需調查及推估。
2. AI 市場發展趨勢與高科技製造業應用，財團法人資訊工業策進會，數位教育研究所，盧士彧，<https://aigo.org.tw/zh-tw/tech/content/2>。
3. 全球 AI 研究與人才競逐，財團法人資訊工業策進會，數位教育研究所，盧士彧，<https://aigo.org.tw/zh-tw/tech/content/5>。
4. 數位轉型時代人才職能的再進化，財團法人資訊工業策進會，數位教育研究所，陳麗萍，<https://aigo.org.tw/zh-tw/tech/content/4>。
5. AI 浪潮下的 8 大關鍵職缺，財團法人資訊工業策進會，數位教育研究所，林書萍，<https://aigo.org.tw/zh-tw/tech/content/3>。
6. 臺灣 AI 行動計畫核定本(2018-2021)，行政院數位國家創新經濟推動小組，行政院 107 年 6 月 29 日院臺科會字第 1070172174 號函核定。
7. 韋萊韜悅 2021 台灣人才大未來關鍵報告 - 領袖專訪精華影片，<https://www.managertoday.com.tw/articles/view/62106?fbclid=IwAR18W-dl9RJdG4-ZwxfgpdIgiFvVtGYv1185aDiwfDkixYUs55fQ9LwWTyU>。
8. 台灣企業 AI 領先度調查(2019)。
9. 未來工作世界之人力發展趨勢與因應，中華經濟研究院副院長王健全。
10. 數位時代下的人力發展趨勢與因應，臺灣經濟研究院研究二所所長張建一。
11. 人力規劃及發展研究報告，國發會。
12. 新年度 IT 人力需求揚升新興技術與 DevOps 竄起，網管人。
13. 掌握 2022 年工作與技能趨勢(上)。
14. 2018-02-專題報告-ai 對科技-經濟-社會-政治暨產業之挑戰與影響，財團法人中技社。
15. 人工智慧對台灣產業的影響與策略，2018，詹文男，財團法人資訊工業策進會。
16. 行政院科技會報，2018。
17. 新興科技對未來勞動市場的挑戰與因應，林曉嬋，國家發展委員會，人力發展處，2019。
18. 臺灣 AI 行動計畫(2018-2021 年)，行政院。
19. 左凌(2016)。10 大未來最具潛力職務出列。Cheers 快樂工作人雜誌。Retrieved from : <https://goo.gl/q1skTw>。
20. 成之約、徐國淦(2017)。新經濟與新科技發展對勞資關係影響的初探。台灣勞工季刊，No.52。

21. 李開復(2017)。李開復：未來人類將從事的 21 種奇怪工作。Retrieved from : <https://goo.gl/G13RqZ>。
22. 財團法人中技社(2016)。網路科技對勞動市場的影響。
23. 國家發展委員會(2018)。創新趨勢下 5+2 產業未來 10 年工作技能需求分析委託研究計畫(第一期)。
24. 張道宜(2018)。新興職種，這些工作正夯！。Cheers 快樂工作人雜誌，No.208。
25. 曾釅(2017)。新科技催生的新職業—未來人才大浪來襲。數位時代，No.277。
26. 萬寶華(2017)。數位化浪潮下的技能與人才革命。
27. 萬寶華(2017)。新世代工作的興起。
28. 領英(LinkedIn)(2017)。全球 AI 領域人才報告。
29. 潘乃欣(2017)。別怕失業！A I 時代，你還有這 20 個新工作可以找。Cheers 快樂工作人雜誌，No.205。Retrieved from : <https://goo.gl/SKcCxf>。
30. 羅鈺珊(2018)。數位經濟下勞動市場的機會與挑戰。經濟前瞻，64-71。
31. 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。
32. A Bay Area Council Economic Institute (2012), “Technology Works: High-Tech Employment and Wages in the United States.”
33. AshleyBrooks(2018), “6 Big Data Jobs That Are in Big Demand.”Retrieved from : <https://goo.gl/bqRQL7>
34. BigData-MadeSimple (2014), “Top 20 Big Data jobs and their responsibilities.” Retrieved from : <https://goo.gl/bGhesA>
35. Raya Bidshahri(2017), “7 Critical Skills for the Jobs of the Future.”Retrieved from : <https://goo.gl/7r31T8>
36. BBVA(2017), “ Ten new jobs created by the digital economy.”Retrieved from : <https://goo.gl/uNbAJY>
37. Cynthia Harvey(2017), “Top 10 Big Data Jobs.”Retrieved from : <https://goo.gl/quti1t>
38. Cognizant(2017), “21 Jobs of the Future: A Guide to Getting -and Staying- Employed over the Next 10 Years.”November 2017.
39. Executive Office of the President of the United States(2016),”Artificial Intelligence ,Automation,and the Economy,”December2016.
40. European Commission(2016),“The Future of Work-Skills and Resilience for a World of Change,”June2016.
41. Goos、Konings and Vandeweyer(2015), “Employment Growth in Europe: The Roles of Innovation, Local Job Multipliers andInstitutions.”

42. Gartner(2017), “Gartner Says By 2020, Artificial Intelligence Will Create More Jobs Than It Eliminates.”
43. Global Talent Report(2019).
44. Hajkowicz, S., A. Reeson, L. Rudd, A. Bratanova, L. Hodgers, C. Mason, N. Boughen (2016), “Tomorrows Digitally Enabled Workforce: Megatrends and scenarios for jobs and employment in Australia over the coming twenty years,” January 2016.
45. Knud Lasse Lueth(2015), “The top 5 new jobs created by the Industrial IoT.”Retrieved from : <https://goo.gl/nnopoR>
46. IPPR (2017), “Managing Automation: Employment ,inequality and ethics in the digital age.”December2017.
47. Knud Lasse Lueth(2015), “The top 5 new jobs created bythe Industrial IoT.”Retrieved from : <https://goo.gl/nnopoR>
48. Marty Neumeier (2012), “Metaskills: Five Talents for the Robotic Age,” New Riders Pub.
49. McKinsey & Company (2016), “The new tech talent you need to succed in digital.” September 2016.Retrieved from : <https://goo.gl/tKpbtU>
50. McKinsey & Company (2016), “Independent work: Choice, necessity, and the gig economy.”October2016.
51. McKinsey & Company (2017), “A Future that Works: Automation, Employment, and Productivity,” January 2017.
52. McKinsey & Company (2017), “Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation,”December2017.
53. Nikos Andriotis(2017), “Beat the Machines with these 10 Employability Skills for the Future!” Retrieved from : <https://goo.gl/hC93DG>
54. Oxford Economic (2014), “Workforce 2020-The Looming Talent Crisis.”
55. OECD (2016), “Automation and Independent Work in a Digital Economy.”
56. OECD (2017), “Future of Work and Skills,” 15-17 February 2017.
57. PwC (2017), “Workforce of the Future: The competing forces shaping 2030.”
58. PwC(2018), “UK Economic Outlook.”
59. PwC (2018), “Will robots really steal our jobs ? -An international long term impact of automation.”
60. Robert Half (2017), “Now Hiring: Tech Professionals and the Growth of Big Data.”Retrieved from : <https://goo.gl/TncNzd>
61. Sigmoidal Mariusz Kierski(2018), “6 jobs that could see an uptick in demand with the rise of AI.” Retrieved from : <https://goo.gl/NvJ83j>
62. The Future of Jobs Report 2020, October 2020, World Economic Forum

63. University of Phoenix Research Institute (2011). "Future Work Skills 2020."
64. UKCES (2015), "Sector insights: skills and performance challenges in the advanced manufacturing sector."
65. UN (2017), "The Impact of the Technological Revolution on Labour Markets and Income Distribution," 31 July 2017.
66. WEF (2016), "The Future of Jobs-Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution," January 2016.
67. WEF (2016), "New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology," March 2016.
68. Wilson, H. J., P. R. Daugherty, and N. Morini-Bianzino (2017), "The Jobs That Artificial Intelligence Will Create," MIT Sloan Management Review, March 23, 2017 ◦ Retrieved from : <https://goo.gl/XPZBAZ>
69. WTO (2017), "World Trade Report 2017: Trade, technology and jobs," September 2017.
70. Willis Towers Watson (2018), "Future of work."
71. WEF (2018), "The Future of Jobs Report 2018," September 2018.

附件一、調查問卷

【工作項目二】事業單位調查問卷

敬致 受訪單位：

為瞭解 AI(人工智慧)技術對您所屬產業的企業人力需求、人才發展與現有的教育訓練資源之影響，勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署特委託社團法人品牌創新策略發展聯盟進行本次調查，以做為提供職業訓練與就業服務規劃之參考依據。本調查僅供瞭解產業用人與相關政策推動研擬等應用，對外絕對保密；個別資料絕對保密不做其他用途，敬請惠予協助，詳實填報，謝謝。

委託單位：勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

執行單位：社團法人品牌創新策略發展聯盟

公司基本資料

公司名稱			
營業項目			
填答者	單位	-	
	職稱		
聯絡電話	Email	-	

基本資料

一、請問貴公司所在縣市是？

- 1、台北市 2、新北市 3、基隆市 4、宜蘭縣
5、花蓮縣 6、金門縣 7、連江縣

二、請問貴公司產業別是？

- 1、電子零組件製造業 2、電腦、電子產品及光學製品製造業
3、機械設備製造業 4、電腦程式設計、諮詢及相關服務業
5、電信業 6、資訊服務業
7、金融服務業 8、醫療保健業
9、居住型照顧服務業 10、其他:_____

三、請問貴公司成立時間為何？

- 1、未滿5年 2、5-9年
3、10-14年 4、15-19年
5、20-24年 6、25-29年
7、30年以上

四、請問貴公司員工人數是？

- 1、未滿5人 2、5-49人
3、50-99人 4、100-149人
5、150-199人 6、200-249人
7、250人以上

五、請問貴公司登記資本額為？

- 1、未達1,000萬 2、1,000-1,999萬 11、1億以上
3、2,000-2,999萬 4、3,000萬-3,999萬
5、4,000-4,999萬 6、5,000萬-5,999萬
7、6,000-6,999萬 8、7,000萬-7,999萬
9、8,000-8,999萬 10、9,000萬-9,999萬

六、請問您在公司是擔任哪個職務？

- 1、負責人/董事長/總經理
2、人力資源單位主管
3、行銷業務單位主管
4、研發單位主管

- 5、生產單位主管
- 6、行政單位主管
- 7、財務單位主管
- 8、其他_____

經營概況及 AI 技術發展

七、請問貴公司如何看待所處產業的未來發展趨勢？

- 1、大幅衰退
- 2、衰退
- 3、持平
- 4、成長
- 5、大幅成長

八、請問貴公司目前是否已應用或導入 AI 相關技術？

- 1、無，且尚未考慮導入
- 2、無，但欲思考導入
- 3、無，但已投入研究
- 4、有

九、請問貴公司認為在公司導入 AI 相關技術的困難為何(列出至多排序前三選項)？

- 1、資料不足或資料品質不佳
- 2、領導階層認知不足
- 3、資訊基礎建設不足
- 4、相關技術人才招聘困難
- 5、不知如何導入
- 6、其他_____

十、請問貴公司目前 AI 技術需求的類別為何？(複選，本題項第八題填無者免填)

- 1、AI 演算法
- 2、資料分析
- 3、AI 技術(工具)應用
- 4、其他_____

十一、請問貴公司目前 AI 技術應用的載體為何？(複選，本題項第八題填無者免填)

- 1、生產設備
- 2、資訊軟體
- 3、其他_____

十二、請問貴公司認為成功導入 AI 技術於現有作業當中的關鍵為何
(列出至多排序前三選項)？

- 1、策略—明定 AI 發展目標
- 2、資源—發展 AI 的預算
- 3、資料—發展 AI 的資源與工具
- 4、組織—AI 團隊是否到位
- 5、技術—合宜的技術平台發展
- 6、其他：_____

十三、請問貴公司認為成功導入 AI 技術的組織型態為何(列出至多排序前三選項)?

- | | |
|--|--|
| 1、 <input type="checkbox"/> 完全委外 | 2、 <input type="checkbox"/> 獨立 AI 團隊結合外部系統 |
| 3、 <input type="checkbox"/> 獨立 AI 團隊自行發展系統 | 4、 <input type="checkbox"/> 跨部門組織結合外部系統 |
| 5、 <input type="checkbox"/> 跨部門組織自行發展系統 | 6、 <input type="checkbox"/> 其他：_____ |

職務與專業技術需求

十四、請問貴公司目前(或預計)將 AI 技術應用至下列哪些職務
(列出至多排序前三選項)?

- 1、機械設計工程師
- 2、電控設計工程師
- 3、機電整合工程師
- 4、軟體人機介面工程師
- 5、智慧化生產工程師
- 6、物聯網應用工程師
- 7、機器學習工程師
- 8、演算法工程師
- 9、軟體工程師
- 10、雲端系統工程師
- 11、測試驗證人員
- 12、UI/UX 設計師
- 13、資料科學家
- 14、資料工程師
- 15、資料分析師
- 16、其他_____

十五、請問貴公司目前(或預計)應用 AI 技術需要增加下列哪些專業技術
(列出至多排序前三選項)?

- 1、AI 基礎觀念
- 2、智慧製造數據蒐集
- 3、物聯網通訊及感測系統測試與建置
- 4、機器學習技術(含演算法)
- 5、機器學習開發工具
- 6、深度學習技術(含演算法)
- 7、領域應用演算法設計
- 8、程式設計撰寫與除錯
- 9、建立預測模型及分析

- 10、資料分析技能
- 11、資料標記與整理
- 12、他_____

十六、請問貴公司認為導入 AI 相關技術是否會取代公司現有人力？

- 1、是(接續填第十七題)
- 2、否(接續填第十九題)

十七、請問貴公司認為導入 AI 相關技術會取代哪些類別職務 (複選)？

- 1、基層生產/操作/服務人員
- 2、管理階層人員
- 3、其他_____

十八、請問貴公司認為導入 AI 相關技術會取代上述類別之職務為何？

職務名稱：_____

人力供需現況

十九、請問您認為貴公司 AI 技術相關之人力供需處於下列何種狀況？

- 1、人力供給不足 (接續填第二十題)
- 2、人力供需平衡 (接續填第二十二題)
- 3、人力需求不足 (接續填第二十二題)

二十、請問您認為貴公司 AI 技術相關之人力供給不足的原因是(複選)？

- 1、求職者人數過少 (接續填第二十二題)
- 2、求職者工作技能不符 (接續填第二十一題)
- 3、工作待遇不具吸引力 (接續填第二十二題)
- 4、其他：_____

二十一、請問您認為貴公司 AI 技術相關求職者工作技能不符的原因為何(列出至多排序前三選項)？

- 1、不具備 AI 技術基礎知識
- 2、不具備 AI 技術開發能力
- 3、不具備 AI 技術應用能力
- 4、不具備公司所屬產業知識
- 5、其他：_____

二十二、如果貴公司有 AI 技術相關人力之需求，主要預計透過何種方式補足？

- 1、外部招募 (接續填第二十三題)
- 2、內部培訓 (接續填第二十四題)
- 3、挖角人才 (接續填第二十四題)

二十三、請問貴公司預計利用哪些管道進行上述人力之外部招募員工招募(列出至多排序前三選項)？

- 1、徵才、就業博覽會
- 2、公立就業中心求才
- 3、台灣就業通網站登記求才
- 4、人力銀行徵才
- 5、企業官網徵才
- 6、透過人力仲介公司
- 7、尋求親友、師長推薦人才
- 8、職業訓練結訓後就業媒合
- 9、其他：_____

期望協助事項

二十四、請問貴公司在導入 AI 技術，希望政府提供哪些協助(複選)。

- 1、人才媒合
- 2、技術支援
- 3、資金補助
- 4、教育訓練
- 5、其他：_____

二十五、如果政府辦理 AI 技術相關人才之「職前教育訓練」貴公司是否有意願參與。

- 1、願意
- 2、不願意

二十六、如果政府辦理 AI 技術相關人才之「在職教育訓練」貴公司是否有意願參與。

- 1、願意
- 2、不願意

【工作項目二】事業單位深訪問卷

敬致 受訪單位：

為瞭解 AI 技術對您所屬產業的企業人力需求、人才發展與現有的教育訓練資源之影響，勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署特委託社團法人品牌創新策略發展聯盟進行本次調查，以做為提供職業訓練與就業服務規劃之參考依據。本調查僅供瞭解產業用人與相關政策推動研擬等應用，對外絕對保密；個別資料絕對保密不做其他用途，敬請惠予協助，詳實填報，謝謝。

委託單位：勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

執行單位：社團法人品牌創新策略發展聯盟

公司基本資料

公司名稱			
營業項目		員工人數	
公司地點			
公司簡介			
填答者		單位	-
		職稱	
聯絡電話		Email	-
訪談人員		訪談日期	

問卷編號：01（產業趨勢與人力需求）

一、請簡述公司所處產業現況與發展趨勢，並說明為因應該趨勢所預計規劃的 AI 導入策略(請以列點方式說明)。

產業趨勢： 1、 _____
2、 _____
3、 _____

AI 導入策略：1、 _____
2、 _____
3、 _____

二、請問針對上述 AI 導入策略貴公司是否有職缺之需求呢？

1、無 2、有(請於下方列出職缺之職位)

(1)、 _____ (2)、 _____
(3)、 _____ (4)、 _____
(5)、 _____ (6)、 _____

三、請問貴公司針對上述職缺曾經向公立就業服務中心求才過嗎？

1、半年內有過 2、半年前有過 3、很久以前有 4、從來沒有

四、如果有職缺，主要是透過下列哪些方式徵才呢？(複選，至多選3項)

1、人力銀行網站 2、政府就業網站或就業服務中心
3、內部人才推薦 4、報章雜誌徵才廣告
5、就業博覽會 6、人力仲介
7、公司自辦人才招募會 8、校園徵才
9、其他: _____

問卷編號：02（訓練需求）

填答說明：請您依「問卷編號：01」中所列之 AI 導入策略，列出現有職位需訓練之能力，依序分別填寫各項職位之工作任務、所需具備的知識、技能、操作工具(設備)與訓練課程，並評估現有人員在該項工作任務是否有職能落差。

職位名稱	工作任務	知識	技能	操作工具/設備	訓練課程名稱 (含訓練時數)	是否有 職能落差

問卷編號：03（勞動力發展署資源需求）

一、請問針對上述訓練需求貴公司有運用過政府單位提供的訓練資源嗎？

1、有(請於下方列出曾使用過計畫)

(1)、_____

(2)、_____

(3)、_____

2、沒有

二、針對前述之訓練需求，請問貴公司過往較常參加哪位單位辦理之訓練呢？

1、_____

2、_____

3、_____

三、針對前述之訓練需求，貴公司目前有參加相關訓練計畫的需求嗎？

1、有(請於下方列出有需求之訓練內容)

(1)、_____

(2)、_____

(3)、_____

2、沒有

四、北分署如果開辦上述的教育訓練，請問貴公司有參與的意願嗎？

1、願意 2、不願意 3、到時再看看。

【工作項目二】培訓單位深訪問卷

敬致 受訪單位：

為瞭解產業對於 AI 技術的企業人力訓練需求與辦理現況，勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署特委託社團法人品牌創新策略發展聯盟進行本次調查，以做為提供職業訓練與就業服務規劃之參考依據。本調查僅供瞭解產業用人與相關政策推動研擬等應用，對外絕對保密；個別資料絕對保密不做其他用途，敬請惠予協助，詳實填報，謝謝。

委託單位：勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

執行單位：社團法人品牌創新策略發展聯盟

培訓單位基本資料

單位名稱			
主要課程			
講師人數		員工人數	
單位地點			
單位簡介			
填答者		單位	-
		職稱	
聯絡電話		Email	-
訪談人員		訪談日期	

二、請問針對上述辦理之課程，貴單位認為哪三門課程是符合產業迫切之需求？

1、_____

2、_____

3、_____

三、請問依據貴單位的辦訓經驗，下列哪些產業在 AI 技術教育訓練有迫切的需求？
(複選)

1、電子零組件製造業

2、電腦、電子產品及光學製品製造業

3、機械設備製造業

4、電腦程式設計、諮詢及相關服務業

5、電信業

6、資訊服務業

7、金融服務業

8、醫療保健業

9、居住型照顧服務業

10、其他:_____

四、請問貴單位在辦理 AI 技術相關課程，遇到哪些難題呢？(請列點說明)

1、_____

2、_____

3、_____

五、請問貴單位在辦理 AI 技術相關課程，期望政府有哪些協助呢？(請列點說明)

1、_____

2、_____

3、_____

附件二、座談會紀錄

勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

「109年度區域中高齡及高齡者就業暨新興技術人力需求調查計畫」

AI 技術人力需求調查第一次焦點座談會會議紀錄

會議時間：110年4月9日(星期五)上午10時0分

會議地點：台北市松山區南京東路五段188號3樓之3 大會議室

主持人：劉共同計畫主持人民翎

記錄：黃卉怡

出席人員：如附簽到簿

壹、本計畫成立宗旨說明：略。

貳、調查進度報告：略。

參、討論議題：

一、AI 技術如何影響產業：

1. 御歆資訊有限公司蔡經理：

我們是 NEC(台灣恩益禧股份有限公司)的協力廠商，AI 技術導入暫時不會取代公司現有人力，因為工程人員在 AI 技術的技能尚不足，通常都是老手帶新手、邊工作邊教，訓練大多以內訓為主，因經費不夠做外部訓練。

2. 禾瑞亞科技股份有限公司江副理：

(1)、公司主要是做觸控的工作，有關於 AI 技術的應用這2年有編列預算，主要是用 RD 現有的資源去建置資料，用 AI 技術來做觸控的改良。

(2)、公司的組織設計不錯，人力不太會被取代，因此現況不考慮從外部找人，這件事對公司而言還是初期，會用內部的人來訓練其他同仁。

3. 北祥科技股份有限公司楊副總：
 - (1)、 在10年內人力不會被取代，要等到 AI 全面化之後才會。現況很多公司的資訊系統很落後，還無法被整合，從我們的客戶來看許多的操作方式會是由各部門的領導人去上 AI 人工智慧學院，再由這群人來帶領組織進行改變。
 - (2)、 整個改變的過程中，必須用終端使用者的角度去進行，不能由 IT 技術人員來主導。未來的組織生態會改變，各部門會自行擁有 IT 技術的人才。
4. 廣聯科技股份有限公司李協理：
 - (1)、 公司為網通製造業，我們指的 AI 技術會偏向自動化，就是降低人的情緒、犯錯機會和提高工作效率，說穿了目的就是要減少人力。自動化後，會產生新的工作，需要有人去查核 AI 技術應用做完的東西是否有誤。
 - (2)、 一般我們都是用在職訓練的方式提升人力。產業現況，遇缺不補，所以暫時沒有人力活化的問題。
5. 利翔航太電子股份有限公司簡管理師：
 - (1)、 客戶在提 AI 需求時，常常不清楚所提的 A、B、C 項提完了之後又會改提其它項，此時根本沒有技術去完成專案。也就是說使用單位連需求都無法釐清，研發單位也做不出終端使用者要的東西。
 - (2)、 現在航太產業可以運用機器人的方式來處理飛機突然停飛時，機器人怎麼應用各種語言來服務乘客，讓乘客知道轉機的資訊。這類的服務會取代現有人力。
6. 博歐科技有限公司徐資訊長：
 - (1)、 公司做金融科技的部分，資安跨足金融。現況很難取代現有人力。因資安的 RD 現況的工作量就很繁重，再學 AI 負擔會太大。現況作法會直接聘用 AI 的人才，再學資安。我們希望找進來的人本身需具備獨立學習的能力就是即戰力，招募的管道大多從科技大學的學生或者是做機器學習的學生開始。
 - (2)、 有關訓練的部分，各個公司內部的專業知識，外部訓練單位不容易提供，以內部訓練為主。

7. 輔仁大學資訊工程系許教授：
 - (1)、近幾年 AI 變顯學，但看起來產業做的方向和學校的差異有點大。我們應該試著了解學校的定義是什麼？AI 的範圍是什麼？AI 技術的真正落地是在中小企業還是大企業？
 - (2)、資訊科技、人工智慧學系(過去跟資工有關)，這類的培育內容慢慢多了，因每個學校都在做，相信再過幾年這類的人力就會釋出市場了，因此未來 AI 人才的培育方向會先是有第一專長加上 AI 專長做輔助。這樣企業導入 AI 的速度會相對比較快，對產業來說相對較易成功。
8. 育達科技大學物聯網工程與應用學士學位學程藍教授：

AI 技術必須搭配產業專業知識才能有效，人工智慧主要來解決人口結構(少子化、老年化)的問題，用來提高生產力可以服務更多的人。未來許多產業會有新的業態產生，例行性、可預測性勞動力可能減少 50%，新增的工作會是系統整合、通訊技術與資安。
9. 台灣易思資訊科技股份有限公司陳經理：

從事資訊服務，客戶為金融業，現況已有金融業成功導入，客戶 5 秒內可決定的事情就由 AI 技術來完成，使得客戶很快取得資訊。例如：智能客服、語音文字技術。以過去 ATM 的導入為例，人力不會被取代會轉做其他工作可以做更貼近客戶的服務。

二、AI 技術的導入成功關鍵：

1. 博歐科技有限公司徐資訊長：

跟 IOT 的結合，例如調閱攝影機免用帳號密碼。可以用 AI 去分析帳號分析帳號登入是否有問題。現況遇到的問題就是資料量不足，無法做合理的運算。現況許多資訊服務商會成立類似研究室的組織來做 AI 的技術與研究，確認有結果再導入。
2. 北祥科技股份有限公司楊副總：
 - (1)、公司導入 AI 成功的關鍵在老闆的腦袋要對、策略要對、決策要對，能夠知道需要什麼樣的大數據分析。在此之前要搞清楚統計與大數據分析的差異，統計重視因果關係，大數據運算結果要快。

- (2)、 進行大數據分析資訊淨化是很辛苦的工作，組織型態會是跨部門的合作。
3. 豐藝電子股份有限公司蘇經理：
從面板業來看，10幾年前和年後，在生產線上各式各樣的人力有70%被取代。無法被取代的30%為確認要用的材料、成本、採購與檢驗。製造業一直被這幾件事情綁住產品要良率高、產能增加、成本下降。
4. 廣聯科技股份有限公司李協理：
剛畢業的員工知識和實務都不能用，必須透過工作的過程中去學習。要不要導入 AI 關鍵成功因素要看老闆支不支持投入資源。

三、AI 技術的人才及訓練需求：

1. 宸鴻光電科技股份有限公司楊經理：
(1)、 公司為光電產業，依過往經驗不會因為 AI 技術進來人力會有改變。因他們的產品需要客製化，AI 技術不容易進來。
(2)、 產業不會因為做而做，若要討論比較可行的方法將會是核心技術加上 AI 技術應用的型態。尤其 ERP、Project Management 若能建立好，比較有可能往下一階段走。
2. 禾瑞亞科技股份有限公司江副理：
公司是否要導入 AI 技術會在這幾方面評估：一、資料、資訊的蒐集；二、演算法階段；三、IC 裡設計元件有 AI 迴路。現在都屬於在很早期的階段，無法立即知道需要哪方面的人才。
3. 台灣易思資訊科技股份有限公司陳經理：
人力招募上公司的品牌形象是具影響力的。另外長期來看，教育必須能夠與產業界更緊密結合和國際人才的開放。
4. 廣聯科技股份有限公司李協理：
(1)、 有關人才訓練部分，現在剛畢業的員工基本知識有，但必須再加上公司的內部訓練和做中學才能好用。
(2)、 現在公司取才的管道有跟學校合作，以現行公司為例，跟交通大學合作，學生先在學校學基礎技術，除此之外公司再去學校投入更深的網路技術探討與實作。並讓學生在學校的最後一年與業界銜接。做到即戰力可無縫接軌。

5. 輔仁大學資訊工程系許教授：

現在坊間做資訊訓練的老師都不是資訊相關科系畢業，建議產業實習要更落實。從勞動部的角度，依產業別的各別需求來開立 AI 相關的課程成效會比較好。

6. 育達科技大學物聯網工程與應用學士學位學程藍教授：

建議在科技大學內做企業專班，協助制訂課程補助政策讓企業樂於認養和讓學生可以優先就業。

肆、主席指示及決議

感謝各位企業夥伴針對各議題之回饋與指導，本單位將彙整上述建議納入本次之調查報告，如有相關建議事項，亦請不吝指教，俾利達成本計畫之調查目的與效益。

伍、散會(下午12時01分)

附件、簽到簿

勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

109 年度區域中高齡及高齡者就業暨新興技術人力需求調查計畫

AI 技術人力需求調查第一次焦點座談會議-簽到表

活動時間：中華民國 110 年 04 月 09 日（星期五）上午 10 時 00 分

活動地點：社團法人品牌創新策略發展聯盟大會議室

編號	服務單位	職稱	姓名	出席人員簽到
1	勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署 訓練推廣科	業務督導員	吳伶環	吳伶環
2	勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署 自辦訓練科	副研究員	林嘉琪	林嘉琪
3	勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署 就業促進科	科員	黃嫻瑜	黃明瑜
4	勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署 綜合規劃科	科長	顏如玉	顏如玉
5	勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署 綜合規劃科	業務輔導員	詹玉敏	詹玉敏
6	109 年度區域中高齡及高齡者就業暨新興技術人力需求調查計畫	共同計畫主持人	劉民翎	劉民翎
7	109 年度區域中高齡及高齡者就業暨新興技術人力需求調查計畫	兼任研究助理	黃卉怡	黃卉怡
✓ 8	輔仁大學 資訊工程系	教授	許■■■	許■■■ ✓
✓ 9	育達科技大學 物聯網工程與應用學士學位學程	教授	藍■■■	藍■■■ ✓
✓ 10	御歡資訊有限公司	經理	蔡■■■	蔡■■■ ✓

編號	服務單位	職稱	姓名	出席人員簽到
✓ 11	禾瑞亞科技股份有限公司	副理	江 [REDACTED]	江 [REDACTED] ✓
✓ 12	豐藝電子股份有限公司	經理	蘇 [REDACTED]	蘇 [REDACTED] ✓
✓ 13	利翔航太電子股份有限公司	管理師	簡 [REDACTED]	簡 [REDACTED] ✓
✓ 14	台灣易思資訊科技股份有限公司	經理	陳 [REDACTED]	陳 [REDACTED] ✓
✓ 15	博歐科技有限公司	資訊長	徐 [REDACTED]	徐 [REDACTED] ✓
✓ 16	廣聯科技股份有限公司	協理	李 [REDACTED]	李 [REDACTED] ✓
✓ 17	北祥科技服務股份有限公司	副總	楊 [REDACTED]	楊 [REDACTED] ✓
✓ 18	宸鴻光電科技股份有限公司	經理	楊 [REDACTED]	楊 [REDACTED] ✓
19				
20				
21				
22				

勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

「109年度區域中高齡及高齡者就業暨新興技術人力需求調查計畫」

AI 技術人力需求調查第二次焦點座談會會議紀錄

會議時間：110年6月24日(星期四)下午02時00分

會議地點：線上會議室

主持人：劉共同計畫主持人民翎

記錄：黃卉怡

出席人員：如附簽到簿

壹、本計畫成立宗旨說明：略。

貳、調查進度報告：略。

參、討論議題：

一、AI 技術如何影響產業：

1. KPMG 顧問部數位創新服務李副總經理：

- (1)、KPMG 為全球四大會計師事務所之一，專業顧問諮詢機構，提供企業客戶審計、稅務、顧問服務，協助諸多客戶進行數位轉型、資料價值驅動、智能自動化、客戶體驗提升以及數位金融發展等前瞻議題與技術導入。本公司 AI 技術之影響可分 Strong AI 強需求，指的是可以聰明的、有意識的思考及行動；Weak AI 弱需求，指的是模擬人的思考及行動看起來具有人的能力，但不知所以然。目前普遍的人工智慧技術皆是以 Weak AI 為主，以此輔助人們各種行為及決策。
- (2)、未來強需求方面要趕緊做跟客戶有連結互動的 AI 應用，例如：探索需求、樣態、服務業創造更好的體驗(chatbot 智能客服)，回到市場面，每家公司與客戶連結的方向很不同，可運用類神經網路、機器學習等做大幅度的市場探勘。
- (3)、企業的內部營運在流程和決策性、風險管理上也很重要，且不同場域對照之人力，導入 AI 之後反而運用的人力相較傳統更多，因為有更多 AI 技術相關衍生的職務產生。

2. 中國信託商業銀行數位場景經營處何處長：
 - (1)、 進入 Bank 3.0 和4.0 時代之後，銀行90%的交易不在分行發生，客戶使用銀行提供的服務漸漸使用各種數位工具，例如語音、網路銀行、行動銀行、數位支付等。若要在新型態的競爭中占有一席之地就必須善用大數據、人工智慧、區塊鏈、雲端運算等科技加速創新，爭取來自多元通路的數位客戶，提供與生活無縫接軌的數位金融服務。數位場景經營處就是扮演著串接客戶使用感受與平台間重要角色。銀行幾項運用 AI 的業務有信用卡、徵審、風險、票據審核(從視覺上調校，目的前線和中台人力的節省)、智能客服等。
 - (2)、 此外，以 AI 技術導入應用相對較好之智能客服為例，過去是採用交換機的方式進行服務，2014~2015年間導入數位資料(0與1)。要導入智能客服前必須運用同仁進行資料清理與連結的工作，還要做10萬個知識點的情境。業務量從300萬筆升高到900萬筆，文字和智能客服可以完成30%~40%。
3. 勝典科技股份有限公司邱副總經理：
 - (1)、 本公司至今21年來協助國內外企業進行優質、迅速的數位內容建置、數位學習顧問與學習服務。團隊為使用者創造美好的學習與閱聽經驗，近年更善用 AI 創新技術為中大型企業打造專屬人才庫和大中華地區數位教學內容設計建製及提供整合性之服務。
 - (2)、 以某電信公司製作教育訓練內容和影片運用 AI 技術產出為例，需求為須提供快速可消化的訓練教學內容，在新的手機推出之前一個月才會拿到相關內容，門店的人只有2個星期可以學習，而勝典善用 AI 工具去製作行銷、教學與客戶服務的內容。產出資料品質是很大的挑戰，但是可透過工具做完80%的任務，人力只要做20%。過去製作5分鐘的影片製作成本要5萬起跳。現在從素材到影片15分鐘做好費用約3,000元。
4. 國泰霖園集團華卡股份有限公司市場開發周副理：
 - (1)、 公司從事人力顧問已有22年的經驗，專精於金融服務業、電子商務業、5G 通訊業等產業的人才招募策略顧問，提供企業在資訊整合下的人力配置建議。近年更引進 AI 面試系統，大幅提升招募效率，降低招募人力成本為企業提供最佳的招募品質。

- (2)、 AI 面試是企業可使用人工智慧面試系統，分析求職者的潛在性格、是否適任某一職務等。AI 面試有幾種應用大致類型如下：
- 履歷文本分析到文字分析：從履歷文件中進行大數據分析，分析求職者是否匹配或適任於某項職務和評核求職申請資料。
 - 聊天機器人到聊天對話分析：運用 AI 機器人面試對話的應用場景，將求職者的所有對話紀錄進行分析及比較，做為初步篩選、安排進一步面試的重要篩選機制。
- (3)、 而 AI 面試對人資招募的好處有下列幾點：
- 避免主觀判斷，提供客觀依據。面試時求職者可能會隱藏負面訊息、人資也可能會解讀錯誤，導致企業用了不適合的人、錯過好人才。而 AI 面試官能夠提供比履歷更有參考價值的資料，透過人工智慧客觀分析，降低人為主觀影響。
 - 擴大面試量、縮短面試時間。現有招募流程面試約需要9個步驟，使用人工智慧面試系統後，將可簡化到3個流程，減少面試冗長的時間成本(如交通往返、安排面試時間、地點等時間成本)，並增加面試的應徵者數量，避免漏網之魚。
 - 實現遠端徵才，並協助企業建立招募模型指標。

5. 新加坡商韋能能源股份有限公司台灣分公司楊採購副理：

- (1)、 本公司是電廠級再生能源投資商，在台灣開發、建置及維運電廠，目前 AI 的導入主要是針對從太陽能電廠的營運中即時找出問題，確保設備發電順利，最大化每日發電量。我們現在屬於初期到中期的階段。會導入主要是因為中南部不容易找人，尤其太陽能電廠在較偏僻的地方，引進 AI 技術會對現場有幫助。
- (2)、 導入 AI 技術對於企業人力配置的前置及導入初期，對於第一線人員的工作量會有較大的壓力，原先都已排了很滿的日常工作，針對 AI 導入的教育訓練會產生排斥感，成效也不好；在規劃上，以加派人力的方式去分擔原先的工作量；導入後需人員持續給予 AI 系統回饋，以加強系統判別正確率，直到系統成熟後，才能對現場人員有實質性幫助；系統成熟後，一旦現場出現問題，可直接判斷根本原因，技術人員可以最快速度到現場解決。

6. 思能科技股份有限公司呂負責人：
- (1)、公司以 AI 節能應用發展為主，具 AI 技術背景與產業人脈。主要工作為空調節能(運用機械學習與 AI 學習找到場域最佳用電習性)，從設備調整下手。
 - (2)、以公家機構為例，過去電量的控制都是公務人員在操作，要去抓氣象資料和現況相比，去調配溫度與用量。使用 AI 技術後，讓公務人員可做更有價值的事情，人力不會減少，但人力可用到更有價值的地方(例如：維修設備)，且可節省更多用電的成本。
7. 盤古銀髮股份有限公司何訓練總監：
- (1)、長照產業照顧的人力長期不足，產業特性又屬多樣化的小眾變成大眾的市場。照服員進行培訓活動也會因人力與培訓專業不足不易達到訓練成效，現積極運用數位工具協助照服員提升學習動能與深化吸收。AI 技術使用後產生的效益有下列幾點：
 - 縮小照服員的資訊能力落差
 - 提升照服員的學習意願與成效
 - 創造雙向、橫向經驗交流機會
 - 累積整理課程產出，創造延伸價值
 - 縮小區域限制和師資等面向的資源落差
 - 減輕照服員的學習成本負擔
 - (2)、L.E.K.顧問則評估以自動駕駛 AI 的發展六階段 (Level 0到 Level 6) 來看，智慧醫療的最高表現目前只有 Level 1 (無人車則介於 Level 2到3)，代表醫療 AI 技術尚未成熟，因此要透過 AI 技術進行各項業務更是難上加難。以照顧科技朝著讓長者獨立生活的目標理想進行研發個人化的通話 APP 來看，其設計概念只要使用者發出聲音就可以打電話，但因技術門檻高、有需求但不易製作及成本較高，惟經濟無虞的民眾很少。
8. 龍華科技大學資訊管理系張教授：
- (1)、AI 技術對產業的影響可提升企業的創新力、生產品質和效率、員工生產力以及減少人力運用，進而增進企業的對外競爭力。
 - (2)、此外 AI 技術也可以簡化傳統機械設計之各項零組件和系統件，縮短產業機械開發時程。以某上櫃公司開發牧場自動擠乳機為例，

招募的員工，僅有機械領域是不夠的，還須運用工工、電子、電機及系統整合相關的人才。

(3)、AI 還可提升少量多樣的客製化能力，產業機械可以快速調整，以因應生產需求。

9. 中華民國資訊安全學會官理事長：

(1)、要導入 AI 技術首先要瞭解 AI 是什麼，要用電腦解決問題，只要能清楚描述問題即可有演算法，以求其解或近似解。

(2)、企業想導入 AI 技術，將會面臨人才和其他問題(資安、預算不夠、資源不足、不知道怎麼做等)。以實聯制的例子來看，實聯制的資料可用來抓犯人嗎?如現行資安、法規、規範、標準不足的情況，則可參考國外標準(歐盟)。

二、AI 技術的導入成功關鍵：

1. 新加坡商韋能能源股份有限公司台灣分公司楊採購副理：

(1)、導入 AI 技術的組織架構與管理方式在本公司中係單獨成立一間電廠維運公司，由該公司負責所有電廠的維運及數據分析；針對發電資料，維運公司開立資料分析的職缺，招聘光電專業分析人員，直接對維運公司負責人及總公司維運負責人報告，並且該員全權負責系統導入、統整公司數據分析需求、執行 AI 系統導入、安排第一線人員進行教育訓練，並監控第一線回饋狀況及系統調整等作業。

(2)、AI 技術所需的人才規格包含光電設備相關知識、電力系統知識、AI 系統知識、業界經驗與第一線人員管理能力。

2. 思能科技股份有限公司呂負責人：

公司仍處於草創階段，人力以採外包為主，AI 技術則來自工研院，因為公司資金與市場開發量仍不足，所以尚未走到技轉階段。

3. 盤古銀髮股份有限公司何培訓總監：

產業面人工智慧要落實，進而形成產業生態系需克服四個問題：

- 受限法規，醫療數據取得困難，因醫療數據涉及病人個資難以取得，使得 AI 在醫療領域的應用較製造及交通等產業都慢。
- 健保補助有限，醫院缺乏推廣誘因。

- 台灣缺乏軟體產業，台灣科技業的強項是硬體，但智慧醫療的核心是軟體（演算法），故不見得有領先優勢。
- 醫界與科技業文化大不同，智慧醫療研發合乎需求的產品須醫師、研發及製造端等跨領域緊密合作才能成功。

4. KPMG 顧問部數位創新服務李副總經理：

- (1)、導入成功的定義是要能解決客戶眼前的需求與企業對 AI 的瞭解為何。對於 AI 的想像多有錯誤的期待，例如大家以為要像 AlphaGo 這樣才是 AI，實際上不是這樣。AI 要解決或要談論的議題不同，產值效益低。
- (2)、以2020年製造口罩運用之 AI 技術為例，製造、供應鏈、全球運輸供應充滿不確定，原物料的運送原本3個月，因為 COVID-19的問題延長到9個月。實務上若想要用 AI 來解決，可以過往的經驗以 AI 預估去年的口罩預測供應鏈及預測型分析(疫情前沒有這樣的人力角色)。
- (3)、就 AI 可做到什麼程度的效益和組織人力配置而言，人力架構不一定要新設組織和角色，過去組織也沒有這樣的人力角色，但是或可透過設置高階 CDO(資料長)來暫先因應。

5. 中國信託商業銀行數位場景經營處何處長：

- (1)、AI 技術的導入成功關鍵在於老闆對 AI 的瞭解很重要，外部加內部加專責組織。以本公司為例，我們處原本名稱為電子業務經營處，負責的工作為網銀、行銀、ATM，因應場景生態圈的現況，將行內各個平台優化到最好並和其他平台串接，客戶交易無時無刻在發生，但不一定在分行，有90%的交易不在分行發生。對於數據分析必須分層、分眾。
- (2)、現在單位內人力有70多人，35歲以上佔50%，35歲以下佔50%，年資超過15年約30~40%，年資5年以下 10~20%。同仁的組成有 UI/UX 的設計師(反應客戶的聲音和迭代和優化速度比較快)、各行各業來的零售、優惠、遊戲、旅遊、人力銀行、電商人員、數據研發中心的數據科學家與資料分析師等。
- (3)、組織設置當中尚有一個跨金控的組織約50~80人，數據研發中心，如同類中央的機構，也研發可落地的場景。這裡的同仁大部

分為非屬銀行相關科系出身的科學家。跨金控的資料不能交叉應用，資料的治理亦需有規則。

6. 勝典科技股份有限公司邱副總經理：
 - (1)、 關鍵成功因素係用既有的技術導入，AI 工具的研發串接 Google 應用程式，目前為2位新聘、2位原本的同仁。
 - (2)、 公司沒有新開發的技術來串接，這方面的技術人才只要擅長 AI 底層、技術、串接的人即可。
7. 國泰霖園集團-華卡股份有限公司市場開發周副理：

AI 面試系統演算法的方式包含深度學習，所以資料的正確性很重要，要不然即變成所謂的 **garbage in-garbage out**。此外與外部機構合作也是很重要的一環。

三、AI 技術的人才及訓練需求：

1. 思能科技股份有限公司呂負責人：

未來將以先招募技術人員為優先，應具備基本程式編譯能力與機電系統概念。初期專案由工研院帶著思能人員邊做邊學習，累積經驗，待資金可進行技轉再擴充人力，並規劃後續內部教育訓練體制。
2. 中國信託商業銀行數位場景經營處何處長：
 - (1)、 數位場景經營處擁有自己的 UI/UX 設計師可優化和反應客戶的聲音，以及有別於過去銀行要使用有金融背景的人才或人力。
 - (2)、 數位轉型後，花錢的老闆要願意支持原來的人更重要，一定要去訓練，既有人力迭代更新是重要的。未來同仁的能力旅程，以數研發處的同仁來看從 IT 要走到前線，而原客戶服務同仁則可以轉成語意分析師。
3. 龍華科技大學資訊管理系張教授：
 - (1)、 涉及 AI 人才的職能內涵。此基礎工程可以確立專業職能與核心職能的能力指標。建議可以採用行為事例訪談法(Behavioral Events Interview, BEI)，選擇實際的 AI 與數位技術人員為個案，建立範例。
 - (2)、 人才培訓的規格要再細分硬體人才、軟體人才、系統整合人才。就訓練標的對象而言，也要思考定位是規劃與設計人員、製造與系統整合人員、操作人員或維護人員的培訓。

- (3)、訓練方式若以訓練製造業智慧工廠所需的 AI 與數位技術人才則包含下列人員：
 - 軟體操作人員的訓練，課程可以聚焦在機器人離線編程規劃分析(OLP 規劃分析，即 Off-line Programming)。
 - 進階的軟體人才，課程則會在軟體設計與製作階段，課程的重點會著重在 C++，JAVA、Python。
 - 系統整合人才，課程則會在軟硬體的介接、測試和上線運作上。
 - (4)、我們有 AI 機器人專班屬於院級的課程，參考哈佛的學程。有物聯網包含軟體、電子、電機加上多媒體，每一門課有3個教授用6週的時間，教會學生學習寫程式，會從 Python 開始接下來 Java 套件...等，使得軟體和硬體可以相互組成。
 - (5)、導入 AI 關鍵人力需求包含大數據分析(屬於 data science)、機器學習(machine learning，即讓機器(電腦)像人類一樣具有學習的能力)、自然語言處理(Natural language processing)，是一種透過複雜的數學模型及演算法來讓機器去認知、理解並運用我們語言的技術；軟體部分，最常應用的程式為 JAVA 與 Python。
4. 精誠資訊股份有限公司許資深顧問：
- (1)、主要在恆逸教育訓練中心服務，訓練課程涵蓋資訊人必備的程式設計、網路管理、資料庫、資訊安全技術、大數據、虛擬化、雲端運算、人工智慧、區塊鏈、物聯網等最新趨勢技術，有經驗的協助企業將 IT 架構完整，並於這些年培育很多相關的人才，我們很早就看到產業轉型的軌跡，本次的疫情更加速其發展。
 - (2)、AI 人才供需現況可從下列三個方向來看。
 - 應用：人工智慧無法全面取代人腦可以推論與推薦。
 - 技術：機器視覺應用、瑕疵辨識、語音辨識、智慧控制、智慧製造與智慧醫療。
 - 治理：三個核心技術要建立，包含自然語言處理能力、機器學習的能力、深度學習的能力
 - (3)、AI 需求人才有演算法工程師(跨域)、資料科學家、數據/資料工程師與整理/標示工程師較為重要。而現況是招募的難度較高，建議自己用的人自己培養。

5. 中華民國資訊安全學會官理事長：

去識別化，只有在特別的統計資料庫有效，而大學的教育負最大的責任是先將理論教好，另企業如能將現有問題進行某種程度的數學化，其數學化後的問題就較易形成產學合作。

肆、 主席指示及決議

感謝各位企業夥伴針對各議題之回饋與指導，本單位將彙整上述建議納入本次之調查報告，如有相關建議事項，亦請不吝指教，俾利達成本計畫之調查目的與效益。

伍、 散會(下午4時30分)

附件、簽到簿

編號	服務單位	職稱	姓名	出席人員簽到
1	勞動部勞動力發展署北基宜花 金馬分署 訓練推廣科	業務督導員	吳侑璟	請見線上會議合照
2	勞動部勞動力發展署北基宜花 金馬分署 訓練推廣科	科員	翁士紬	請見線上會議合照
3	勞動部勞動力發展署北基宜花 金馬分署 自辦訓練科	副研究員	林嘉琪	請見線上會議合照
4	勞動部勞動力發展署北基宜花 金馬分署 就業促進科	科員	黃珮瑜	請見線上會議合照
5	勞動部勞動力發展署北基宜花 金馬分署 綜合規劃科	科員	方振宇	請見線上會議合照
6	109 年度區域中高齡及高齡者 就業暨新興技術人力需求調查 計畫	共同 計畫主持人	劉民翎	請見線上會議合照
7	109 年度區域中高齡及高齡者 就業暨新興技術人力需求調查 計畫	兼任 研究助理	黃卉怡	請見線上會議合照
8	中華民國資訊安全學會	理事長	官**	請見線上會議合照
9	龍華科技大學資訊管理系	教授	張**	請見線上會議合照
10	KPMG 顧問部數位創新服務	副總經理	李**	請見線上會議合照
11	新加坡商韋能能源股份有限公 司台灣分公司	採購副理	楊**	請見線上會議合照
12	思能科技股份有限公司	負責人	呂**	請見線上會議合照
13	中國信託商業銀行數位營運處 處長	副總經理	何**	請見線上會議合照
14	勝典科技股份有限公司	副總經理	邱**	請見線上會議合照
15	精誠資訊股份有限公司	資深顧問	許**	請見線上會議合照
16	國泰霖園集團-華卡股份有限 公司	市場開發副理	周**	請見線上會議合照
17	盤古銀髮股份有限公司	培訓總監	何**	請見線上會議合照



勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

「109年度區域中高齡及高齡者就業暨新興技術人力需求調查計畫」

AI 技術人力需求調查第三次焦點座談會會議紀錄

會議時間：110年6月25日(星期五)下午02時00分

會議地點：線上會議室

主持人：劉共同計畫主持人民翎

記錄：黃卉怡

出席人員：如附簽到簿

壹、本計畫成立宗旨說明：略。

貳、調查進度報告：略。

參、討論議題：

一、AI 技術如何影響產業：

1. 財團法人國家高速網路與計算中心李正工程師：

中心建置台灣 AI 雲服務平台，除提供學術界和產業界 AI 應用服務，也有做儲存的服務，例如：水利署計畫委託資料保存/影像的設置。本平台屬 AI 高速運算平台，可預測、預警做大數據與 AI 學習跨領域合作運算的速度為一般的 400 倍，可以使得使用者降低建置和人力成本並提高運算速度，讓新創業者、學校老師與醫療影像業者不用自行建置設備與整個維運團隊。

2. 龍華科技大學電機系杜教授：

(1)、從麥肯錫報告中可得知 AI 導入醫療照護業仍有 44% 醫護人員的工作從未涉及人工智慧，代表醫療 AI 技術尚未成熟。

(2)、過去曾經將 AI 技術導入到醫療照護業的經驗，將受測者血糖偵測資料直接連到醫療院所資料庫，但醫療決策還是須醫護人員判讀才能完成。目前醫療業導入 AI 技術大部分是實驗性地、選擇性地使用於協助醫院的臨床與非臨床工作流程。

3. 艾易科技股份有限公司翁軟體研發主任：

公司用 AI 的技術在網路上偵測真假客戶端(client)，運用每一台機器波形特徵去辨識安全，現況遇到的困難是每一台都要機器學習，要很多時間和成本，藉由 AI 技術導入可以快速解決此一問題。

4. 綠點高新科技股份有限公司張供應鏈專案經理：

綠點是一家全球產品解決方案公司，尤其在智慧數位供應鏈方面。以解決客戶缺料方案為例，過去解決這樣的問題要行文到全球的分支點請求查詢料件庫存狀況，須動用很多人力和物力。現將供應鏈系統 AI 化後只要輸入料件名稱即可迅速從系統看出其在全球分支點的位置，雖降低許多人力和物力，但也新增了資料分析和數據使用工程師。

5. 微星科技股份有限公司蔡電源設計開發高級工程師：

(1)、微星主要業務原為消費性筆電代工，於2012年逐漸轉型，除了做電競相關產品外，近幾年搶攻 AIoT 商機積極研發並推出服務型機器人。

(2)、COVID-19疫情爆發以來接到很多醫院有消毒機器人的需求，生產一台機器人必須由應用電源、馬達和軟體相關的工程師一起合作，這樣才能讓機器人工作順利，並運用數據運算得知什麼情況下須避開人不能噴灑消毒劑。

6. 台灣威世有限公司林資深業務：

(1)、台灣威世主要提供生產電子零件(被動元件為主) 應用於 AI 技術所需硬體設備中。AI 技術帶給人們方便，但在電子製造和生產都還有努力的空間，需求接不上軌道。如今年買的電子產品或較去年度貴20%以上，主要是晶圓、原料、電子元件等缺料問題，因 AI、5G、車用電子的導入會用到很多元件。以車用市場為例過去只要6,000個電子元件，但是現在卻可能要60,000個。

(2)、AI 技術對人力的衝擊，可以去鴻海工廠從事稽查工作為例，5年前產線上人很多，現在只有機械手臂和自走車，看不到人。而管理決策部分也轉由電腦中控完成。

7. 茂宣企業股份有限公司張副理：

(1)、主要工作是代理半導體零件/物料導入，也運用 AI 相關技術(如：可即時掌握庫存)針對客戶不同的需求及應用，提供完整的參考設計、相關電路及開發。

- (2)、 導入 AI 後降低設備成本、掌握產品品質和技術保存。設備會是公司最大成本所在，以前要跟別人買，現在則運用 AI 技術後可以自己做。
8. 勤誠興業謝採購副理：
以公司導入自動倉儲為例，花人力部分的工作導入，且要做自動化倉儲一定要有數據，有數據後可以運用 AI 技術規劃產能、包材、棧板。
9. 育達科技大學物聯網工程與應用學士學位學程藍教授：
產業的升級會是一個趨勢，各行業都需要 AI 的人才、感測技術、網路技術基礎的東西是要存在的。培養產業的基礎人力會是未來的目標。
10. 國立陽明交通大學電子研究所鄭特聘教授兼人工智慧碩士學程主任：
AI 技術影響產業可從下列方向來看，包含改善業務流程，AOI 電子元件的測試從 4 人降到 1 人；創新商業模式及 AI 的技術核心-深度學習，其應用面很廣，如：數據分析、金融科技的借貸、車用應用導入、智能招募等將 AI 價值發揮到最大，這些都讓企業的商業模式產生變化。

二、AI 技術的導入成功關鍵：

1. 台達電子工業股份有限公司邱電子設計主任工程師：
近幾年因 AI 的興起，搭配軟體人才做光學檢測加機械手臂有助於自動化產線的設計與提升，此類技術與人才是成功的關鍵之一，而在本公司的組織型態因為分工較細，故由專門的部門來執行。
2. 財團法人國家高速網路與計算中心李正工程師：
導入成功關鍵是支援國家前瞻基礎建設計畫，建置台灣 AI 雲服務平台，以提供學術界和產業界 AI 應用服務。
3. 微星科技股份有限公司蔡電源設計開發高級工程師：
(1)、 公司擁有關鍵技術電源跟 AI 的連結，透過 AIoT 自動化、控制馬達、電源、軟體+硬體面的結合。
(2)、 此外公司制度係針對同仁在新技術研討有獎勵，目前工作組織沒有一個 AI 或 AIoT 的專案組織，是拉各單位的人來做，但是高層已經開始在討論成立 AIoT 的團隊。
4. 艾易科技股份有限公司翁軟體研發主任：

公司鼓勵同仁研習新技術，例如：同仁 80%時間做原本的工作，20%可以自己做自己想做的研究與實驗，對於此事公司有進行管理制度的創新與設立獎勵制度，鼓勵同仁創新。

5. 育達科技大學物聯網工程與應用學士學位學程藍教授：
成功導入關鍵包含產業環境的支持、政策協助、人才足夠，讓組織改變逐步從智慧化走向精實。
6. 國立陽明交通大學電子研究所鄭特聘教授兼人工智慧碩士學程主任：
 - (1)、小公司在導入 AI 核心基礎必須要有資料，接下來要能知道解決什麼問題？定義明確的問題後，找到合適的團隊與後續合作。
 - (2)、大公司的技術人員較難融合，要有自己的 PM 去找公司的痛點，並且一起合作才行。AI 的人才要跟原來的公司去融合比較重要。
7. 龍華科技大學電機系杜教授：
 - (1)、主政者對於 AI 技術的認知與觀念是重點。
 - (2)、專業人力的佈局部分，包含新的人力怎麼補充、舊的人力怎麼安置等，從操作應用層到設計層。應用層人力要加強邏輯觀念和組織能力。

三、AI 技術的人才及訓練需求：

1. 勤誠興業謝採購副理：
透過線上平台與獵人頭公司招募，但是也會與當地學校進行產業合作碩士和博士，此外也會提供公司內部訓練的機會。
2. 綠點高新科技股份有限公司張供應鏈專案經理：
會透過人力銀行與獵人頭公司招募人才，並提供 AI 學程的養成，在組織內也提供 AI 技術相關的分享機制、產品交流、跨國的交流與各產品線會互相交流，藉此增進公司的 AI 技術及相關應用。
3. 國立陽明交通大學電子研究所鄭特聘教授兼人工智慧碩士學程主任：
 - (1)、在本校只要有完成 AI 第二專長修業完畢，會特別在畢業證書上呈現，修業內容依不同領域而有所差異，如工程背景學員的訓練包含之基礎內容係以軟體、數學原理、程式語言為主；AI 核心工具則包含深度學習、影像處理、自然語言等；應用領域包含半導體、自駕車等。

(2)、此外，商管與法學院的學生也要會，也有設計學程供他們學習，原因是未來這些同學可能都位處管理層所以也必須懂，導入企業也要知道規格範疇，才有助於該技術的推行。

4. 龍華科技大學電機系杜教授：

就以業界同樣產品，但人力、設備、零件的需求都不同為例，進行人才培育時可以由業界訂出基本知識，再由學校來提供 70%~80%的知識或技能教導，剩餘 20%~30%與產業合作。其需要哪方面的技術，要去調查出來，以作為相關的參考依據之一。

5. 育達科技大學物聯網工程與應用學士學位學程藍教授：

(1)、資料擷取、應用、處理與 AI 程式的學習可以在學校先學，入行後再由業界依產業特性進行進階培訓。

(2)、短期發展可請企業、學校或勞動部代訓，然長期的發展，擴大營造智慧化的環境可否設計獎勵讓產業進來參與，讓實習、產學合作與企業專班等方式，更全面的訓練人才。

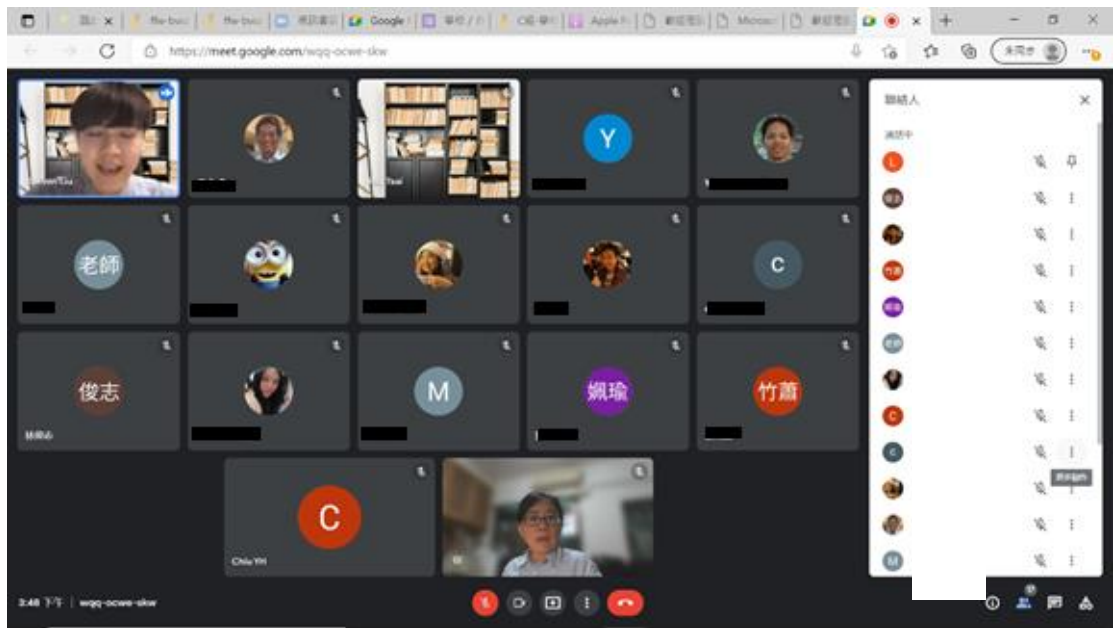
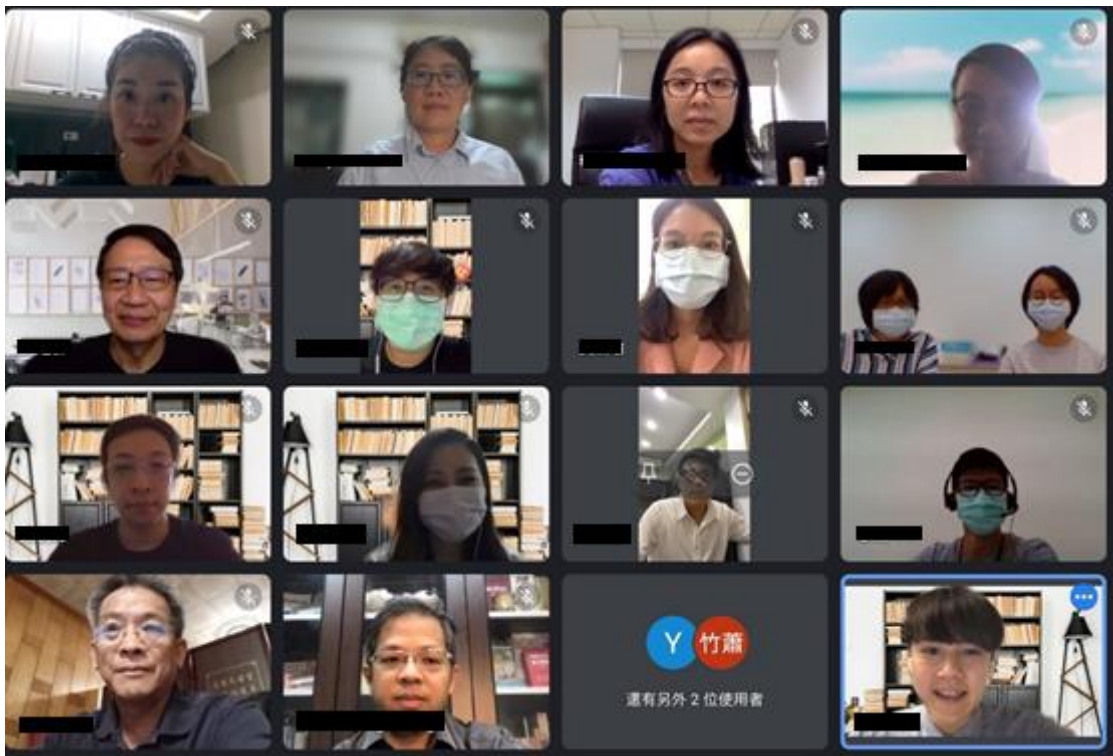
肆、主席指示及決議

感謝各位企業夥伴針對各議題之回饋與指導，本單位將彙整上述建議納入本次之調查報告，如有相關建議事項，亦請不吝指教，俾利達成本計畫之調查目的與效益。

伍、散會(下午04時10分)

附件、簽到簿

編號	服務單位	職稱	姓名	出席人員簽到
1	勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署 訓練推廣科	業務督導員	吳侑璟	請見線上會議合照
2	勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署 訓練推廣科	科員	翁士紬	請見線上會議合照
3	勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署 自辦訓練科	副研究員	林嘉琪	請見線上會議合照
4	勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署 就業促進科	科員	黃珮瑜	請見線上會議合照
5	勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署 綜合規劃科	科員	方振宇	請見線上會議合照
6	109 年度區域中高齡及高齡者就業暨新興技術人力需求調查計畫	共同計畫主持人	劉民翎	請見線上會議合照
7	109 年度區域中高齡及高齡者就業暨新興技術人力需求調查計畫	兼任研究助理	黃卉怡	請見線上會議合照
8	育達科技大學 物聯網工程與應用學士學位學程	教授	藍**	請見線上會議合照
9	龍華科技大學電機系	教授	杜**	請見線上會議合照
10	國立陽明交通大學電子研究所	特聘教授兼人工智慧碩士學程主任	鄭**	請見線上會議合照
11	財團法人國家高速網路與計算中心	正工程師	李**	請見線上會議合照
12	艾易科技股份有限公司	軟體研發主任	翁**	請見線上會議合照
13	微星科技股份有限公司	電源設計開發高級工程師	蔡**	請見線上會議合照
14	台灣威世有限公司	資深業務	林**	請見線上會議合照
15	茂宣企業股份有限公司	副理	張**	請見線上會議合照
16	勤誠興業 - Chenbro	採購副理	謝**	請見線上會議合照
17	台達電子工業股份有限公司	電子設計主任工程師	邱**	請見線上會議合照
18	綠點高新科技股份有限公司	供應鏈專案經理	張**	請見線上會議合照



附件三、事業單位訪談

【工作項目二】事業單位深訪問卷

敬致 受訪單位：

為瞭解 AI 技術對您所屬產業的企業人力需求、人才發展與現有的教育訓練資源之影響，勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署特委託社團法人品牌創新策略發展聯盟進行本次調查，以做為提供職業訓練與就業服務規劃之參考依據。本調查僅供瞭解產業用人與相關政策推動研擬等應用，對外絕對保密；個別資料絕對保密不做其他用途，敬請惠予協助，詳實填報，謝謝。

委託單位：勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

執行單位：社團法人品牌創新策略發展聯盟

公司基本資料

公司名稱	G		
營業項目	觸控 IC 設計製造銷售	員工人數	180
公司地點	-		
公司簡介	成立於 2002 年年 9 月，為 USB 影音輸入/輸出及觸控技術之 IC 設計公司，以中大尺寸觸控為主要利基的公司。主要產品為 USB2.0 影音控制晶片及觸控面板控制晶片。影音/語音控制晶片部門主要從事影像、聲音及儲存等 PC 應用產品 IC 設計，整合內建影像壓縮處理、影音同步控制及完整的驅動與應用程式之 USB2.0 影音壓縮控制單一晶片技術，主力產品為 PC TV IC。公司已推出 USB2.0/USB3.0/H.264 之影音/語音控制產品。		
填答者	-	單位	-
		職稱	-
聯絡電話	-	Email	-
訪談人員	-	訪談日期	-

問卷編號：02（訓練需求）

填答說明：請您依「問卷編號：01」中所列之 AI 導入策略，列出現有職位需訓練之能力，依序分別填寫各項職位之工作任務、所需具備的知識、技能、操作工具(設備)與訓練課程，並評估現有人員在該項工作任務是否有職能落差。

職位名稱	工作任務	知識	技能	操作工具/設備	訓練課程名稱 (含訓練時數)	是否有 職能落差
軟體工程師	1. 電子產品的軟體、韌體、作業系統之驅動程式開發以及技術文件撰寫。 2. 公司專案推行與上線。	1. 熱愛電腦程式設計及使用，對程式設計工作有熱誠 2. 良好的溝通能力，邏輯表達能力及團隊合作精神	不拘	1. 熟悉 C/C++或是 Java 程式語言 2. Linux、Android or WinCE/Embedded Compact 軟體開發經驗 3. MFC、Visual Studio 程式設計經驗 4. 熟悉 script language (shell、perl or python)		

問卷編號：03（勞動力發展署資源需求）

一、請問針對上述訓練需求貴公司有運用過政府單位提供的訓練資源嗎？

1、有(請於下方列出曾使用過計畫)

(1)、_____

(2)、_____

(3)、_____

2、沒有

二、針對前述之訓練需求，請問貴公司過往較常參加哪位單位辦理之訓練呢？

1、無_____

2、_____

3、_____

三、針對前述之訓練需求，貴公司目前有參加相關訓練計畫的需求嗎？

1、有(請於下方列出有需求之訓練內容)

(1)、_____

(2)、_____

(3)、_____

2、沒有

四、北分署如果開辦上述的教育訓練，請問貴公司有參與的意願嗎？

1、願意 2、不願意 3、到時再看看。

【工作項目二】事業單位深訪問卷

敬致 受訪單位：

為瞭解 AI 技術對您所屬產業的企業人力需求、人才發展與現有的教育訓練資源之影響，勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署特委託社團法人品牌創新策略發展聯盟進行本次調查，以做為提供職業訓練與就業服務規劃之參考依據。本調查僅供瞭解產業用人與相關政策推動研擬等應用，對外絕對保密；個別資料絕對保密不做其他用途，敬請惠予協助，詳實填報，謝謝。

委託單位：勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

執行單位：社團法人品牌創新策略發展聯盟

公司基本資料

公司名稱	A		
營業項目	觸碰面板相關應用	員工人數	38,000
公司地點	-		
公司簡介	透明玻璃投射電容技術之領導廠商，擁有垂直整合的生產製程，能提供客戶全方位的觸控技術應用解決方案，包括產品設計、研發到量產。		
填答者	-	單位	-
		職稱	-
聯絡電話	-	Email	-
訪談人員	-	訪談日期	-

問卷編號：02（訓練需求）

填答說明：請您依「問卷編號：01」中所列之 AI 導入策略，列出現有職位需訓練之能力，依序分別填寫各項職位之工作任務、所需具備的知識、技能、操作工具(設備)與訓練課程，並評估現有人員在該項工作任務是否有職能落差。

職位名稱	工作任務	知識	技能	操作工具/設備	訓練課程名稱 (含訓練時數)	是否有 職能落差
AOI 軟體開發工程師	1. 自動化設備軟體程式開發與維護	1. 技術資料整合與文件建立	1. 軟體設計			無
	2. 協助客戶端解決問題	2. 客戶端設備導入與安裝測試	2. 演算法開發			無

問卷編號：03（勞動力發展署資源需求）

一、請問針對上述訓練需求貴公司有運用過政府單位提供的訓練資源嗎？

1、有(請於下方列出曾使用過計畫)

(1)、_____

(2)、_____

(3)、_____

2、沒有

二、針對前述之訓練需求，請問貴公司過往較常參加哪位單位辦理之訓練呢？

1、無，直接要求立即戰力，不透過培訓

2、_____

3、_____

三、針對前述之訓練需求，貴公司目前有參加相關訓練計畫的需求嗎？

1、有(請於下方列出有需求之訓練內容)

(1)、_____

(2)、_____

(3)、_____

2、沒有

四、北分署如果開辦上述的教育訓練，請問貴公司有參與的意願嗎？

1、願意 2、不願意 3、到時再看看。

【工作項目二】事業單位深訪問卷

敬致 受訪單位：

為瞭解 AI 技術對您所屬產業的企業人力需求、人才發展與現有的教育訓練資源之影響，勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署特委託社團法人品牌創新策略發展聯盟進行本次調查，以做為提供職業訓練與就業服務規劃之參考依據。本調查僅供瞭解產業用人與相關政策推動研擬等應用，對外絕對保密；個別資料絕對保密不做其他用途，敬請惠予協助，詳實填報，謝謝。

委託單位：勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

執行單位：社團法人品牌創新策略發展聯盟

公司基本資料

公司名稱	H		
營業項目	電力&空調節能規劃	員工人數	不方便透露
公司地點	-		
公司簡介	<p>成立於 2019 年 11 月，團隊來自中央空調與空氣壓縮領域，從能源可視化與節能規劃專案出發，逐步跨入節能之量測與驗證領域，協助客戶一站式節能輔導，從規劃、撰寫補助計畫、到實際改善與後續維護，提供完善的諮詢與服務。</p> <p>現階段已開發出整合式的量測設備，透過無線傳輸的方式，大大降低安裝時間與成本，協助用戶快速取得用電資訊。除了可以快速建立能源監測平台，亦可作為大型節能專案下，量測驗證的一項利器。</p> <p>未來更將積極規劃投入再生能源領域，期望將綠能構築到一般的家戶之中，透過創造新型態的綠能生活圈，讓綠色能源不再是遙不可及，進一步更將試圖透過中央主機監控各個場域，對放電做最佳化的管理，期望對社區微電網調節做出貢獻，發揮聚沙成塔的功效。</p>		
填答者	-	單位	-
		職稱	-
聯絡電話	-	Email	-
訪談人員	-	訪談日期	-

問卷編號：02（訓練需求）

填答說明：請您依「問卷編號：01」中所列之 AI 導入策略，列出現有職位需訓練之能力，依序分別填寫各項職位之工作任務、所需具備的知識、技能、操作工具(設備)與訓練課程，並評估現有人員在該項工作任務是否有職能落差。

職位名稱	工作任務	知識	技能	操作工具/設備	訓練課程名稱 (含訓練時數)	是否有 職能落差
程式工程師	<ol style="list-style-type: none"> 1. 技術開發 2. 承接來自工研院技術 	節能方法	AI 演算法開發	<ol style="list-style-type: none"> 1. 個人電腦 2. 節能監控伺服器、各種所需感測儀錶 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 節能方法介紹 2. AI 工程師培訓 	N/A

問卷編號：03（勞動力發展署資源需求）

一、請問針對上述訓練需求貴公司有運用過政府單位提供的訓練資源嗎？

1、有(請於下方列出曾使用過計畫)

(1)、_____

(2)、_____

(3)、_____

2、沒有

二、針對前述之訓練需求，請問貴公司過往較常參加哪位單位辦理之訓練呢？

1、無_____

2、_____

3、_____

三、針對前述之訓練需求，貴公司目前有參加相關訓練計畫的需求嗎？

1、有(請於下方列出有需求之訓練內容)

(1)、_____

(2)、_____

(3)、_____

2、沒有

四、北分署如果開辦上述的教育訓練，請問貴公司有參與的意願嗎？

1、願意 2、不願意 3、到時再看看。

【工作項目二】事業單位深訪問卷

敬致 受訪單位：

為瞭解 AI 技術對您所屬產業的企業人力需求、人才發展與現有的教育訓練資源之影響，勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署特委託社團法人品牌創新策略發展聯盟進行本次調查，以做為提供職業訓練與就業服務規劃之參考依據。本調查僅供瞭解產業用人與相關政策推動研擬等應用，對外絕對保密；個別資料絕對保密不做其他用途，敬請惠予協助，詳實填報，謝謝。

委託單位：勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

執行單位：社團法人品牌創新策略發展聯盟

公司基本資料

公司名稱	D		
營業項目	電腦及其週邊設備製造業	員工人數	1,500 人
公司地點	-		
公司簡介	為雲端存儲與伺服器機殼大廠，成立於 1983 年，專注於機殼的創新與生產製造，全球市占率達 12.7%。38 年來穩定獲利，擁有製造、研發、行銷的經驗，並於大廠 OEM/ODM 專案服務能力，產品線包括個人電腦機箱、伺服器機箱、機器式伺服器機箱、周邊配件與客製化服務。		
填答者	-	單位	-
		職稱	-
聯絡電話	-	Email	-
訪談人員	-	訪談日期	-

問卷編號：01（產業趨勢與人力需求）

一、請簡述公司所處產業現況與發展趨勢，並說明為因應該趨勢所預計規劃的 AI 導入策略(請以列點方式說明)。

產業趨勢：本公司為伺服器機殼與周邊應用製造商，預期全球伺服器產業持續受惠 5G、AI、物聯網、雲端服務等趨勢而保持成長，公司目前有因應此趨勢做準備，我們目前持續耕耘中、美兩大地區雲端伺服器市場，也積極在進攻歐洲、印度、澳洲與東協商機，強化公司在伺服器及雲端與 ai 等產業硬體基礎建置的領導地位。

AI 導入策略：目前公司方面並沒有導入 ai 為主相關的應用，因為我們主要是以硬體製造為主，我們是發展未來 AI 應用相關的技術如物聯網 5G 及 AI 等後端伺服器等的相關硬體應用，所以我們會較多是在硬體設計，機構與模具等職務需求，但我們公司其實內部也有在做資料庫的整合及建立系統分析部分，不過這是比較偏 MIS 的應用，跟政府想預期了解的 AI 產業趨勢應該有所不同。

不過，我覺得既然談的是叫「產業趨勢」，不應該只是著重於 ai 的應用面來看，例如什麼智能分析，智能語音網路，什麼 ai 軟體運算這些的。這其實都是以軟體跟系統資料庫或相關技術發展為主，講白話點就是相關軟體的技術應用。這個部份其實對我們這種製造業來說，不太可能去特別培訓或是招聘相關的人，因為我們是 oem/odm 為主，這些是品牌商或系統商，也就是客戶端方面才會找的。但是當客戶把我們的產品都拿來做 ai 或什麼物聯網產業應用時，對我們來說就是公司產品又多了一個新的市場出來，可以讓我們業績及銷售有所成長的路。

所以這部份我覺得應該是要去探討 ai 產業的整個發展產業鏈趨勢才對，因為 ai 技術成熟，開啟了相關市場的規模經濟。所以從前端的什麼資料庫大數據分析，雲端應用，物聯網或是 5G 等 AI 技術發展，軟體的開發與整合這些部分來開拓 AI 這產業的人才部分我覺得 OK，但不應該只有這樣，應該要把相關的軟硬體應用的產業也納入才對，例如像我們是做伺服器的，沒我們協助硬體建置光有軟體也不行啊，這中間有很多的供應鏈是跟著 AI 產業相關的，雖然不是主要單純針對 ai 而存在，但我覺得政府應該要去打造的是 ai 產業的供應鏈，把台灣相關廠商連結起來，告訴世界或相關的企業說我們可以從硬體到軟體都能夠為 ai 產業發展提供相關的應用，這樣才是「產業趨勢」吧。如果只探討 ai 軟體的培訓或應用，這樣就有點不夠廣泛了。應該軟硬體

都要結合才對，職缺探討也應該依據軟硬體供應鏈的人力需求來評估會更好，即便這職務不是特別為了 ai 而存在，但他也是 ai 應用展產業內必須的。

二、請問針對上述 AI 導入策略貴公司是否有職缺之需求呢？

1、無 2、有(請於下方列出職缺之職位)

(1)、_____ (2)、_____

(3)、_____ (4)、_____

(5)、_____ (6)、_____

三、請問貴公司針對上述職缺曾經向公立就業服務中心求才過嗎？

1、半年內有過 2、半年前有過 3、很久以前有 4、從來沒有

四、如果有職缺，主要是透過下列哪些方式徵才呢？(複選，至多選3項)

- | | |
|---|---|
| 1、 <input checked="" type="checkbox"/> 人力銀行網站 | 2、 <input type="checkbox"/> 政府就業網站或就業服務中心 |
| 3、 <input checked="" type="checkbox"/> 內部人才推薦 | 4、 <input type="checkbox"/> 報章雜誌徵才廣告 |
| 5、 <input type="checkbox"/> 就業博覽會 | 6、 <input type="checkbox"/> 人力仲介 |
| 7、 <input type="checkbox"/> 公司自辦人才招募會 | 8、 <input type="checkbox"/> 校園徵才 |
| 9、 <input type="checkbox"/> 其他:_____ | |

問卷編號：02 (訓練需求)

填答說明：請您依「問卷編號：01」中所列之 AI 導入策略，列出現有職位需訓練之能力，依序分別填寫各項職位之工作任務、所需具備的知識、技能、操作工具(設備)與訓練課程，並評估現有人員在該項工作任務是否有職能落差。

職位名稱	工作任務	知識	技能	操作工具/設備	訓練課程名稱 (含訓練時數)	是否有 職能落差
軟體研發高級工程師	負責 Server/Storage 等相關產品程式開發，包含 Firmware(背板/BMC) 開發與維護工作以及 Server 相關軟體技術研發。	<ol style="list-style-type: none"> 1. Firmware Specification 規劃。 2. Firmware 開發、測試、導入、除錯與量產品維護。 3. Server BMC firmware 開發。 4. Server 相關軟體技術搜尋及研發。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有 Firmware 開發 3 年以上經驗。 2. 熟悉電腦系統架構、Linux OS。 3. 了解伺服器系統架構。 4. 熟悉 C, C++。 5. 具備 Embedded firmware 設計經驗尤佳。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Linux、C、C++ 		

問卷編號：03（勞動力發展署資源需求）

一、請問針對上述訓練需求貴公司有運用過政府單位提供的訓練資源嗎？

1、有(請於下方列出曾使用過計畫)

(1)、_____

(2)、_____

(3)、_____

2、沒有

二、針對前述之訓練需求，請問貴公司過往較常參加哪位單位辦理之訓練呢？

我們通常都是直接找已經有具備相關專長的人員進公司，可以直接上手的，好像沒有在參加相關單位訓練的部分_

三、針對前述之訓練需求，貴公司目前有參加相關訓練計畫的需求嗎？

1、有(請於下方列出有需求之訓練內容)

(1)、_____

(2)、_____

(3)、_____

2、沒有，我們會找有經驗或是已經有相關專業背景的人，可直接上手

四、北分署如果開辦上述的教育訓練，請問貴公司有參與的意願嗎？

1、願意 2、不願意 3、到時再看看。

【工作項目二】事業單位深訪問卷

敬致 受訪單位：

為瞭解 AI 技術對您所屬產業的企業人力需求、人才發展與現有的教育訓練資源之影響，勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署特委託社團法人品牌創新策略發展聯盟進行本次調查，以做為提供職業訓練與就業服務規劃之參考依據。本調查僅供瞭解產業用人與相關政策推動研擬等應用，對外絕對保密；個別資料絕對保密不做其他用途，敬請惠予協助，詳實填報，謝謝。

委託單位：勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

執行單位：社團法人品牌創新策略發展聯盟

公司基本資料

公司名稱	B		
營業項目	電腦系統製造業	員工人數	2,300
公司地點	-		
公司簡介	為全球遊戲領域的標竿品牌，把玩家所需要的電競功能整合在一起，省去玩家自行摸索及調校的繁瑣，並將系統效能推向極致。公司投入研發及設計的資源，創造優質及好評的筆記型電腦、顯示卡、主機板、桌機，推出 GAMING 系列和品質優異且耐用的 Pro 系列，成為高階電競產品市場的領導者。		
填答者	-	單位	-
		職稱	-
聯絡電話	-	Email	-
訪談人員	-	訪談日期	-

問卷編號：02（訓練需求）

填答說明：請您依「問卷編號：01」中所列之 AI 導入策略，列出現有職位需訓練之能力，依序分別填寫各項職位之工作任務、所需具備的知識、技能、操作工具(設備)與訓練課程，並評估現有人員在該項工作任務是否有職能落差。

職位名稱	工作任務	知識	技能	操作工具/設備	訓練課程名稱 (含訓練時數)	是否有 職能落差
資料分析師	<ol style="list-style-type: none"> 1. 協助開發維護資料分析介面 2. 資料整理與分析 3. DW 與 ETL 的建置與管理 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 擅長工具 :SQL 語法 , Python , HTML , jQuery , SSAS , SSIS 2. 具 Hadoop 、MongoDB 經驗佳 3. 具機器學習、深度學習經驗佳 4. 熟悉 Microsoft Power BI, Tableau 等 	不拘	Python、HTML、jQuery、Tableau、Power BI		無

職位名稱	工作任務	知識	技能	操作工具/設備	訓練課程名稱 (含訓練時數)	是否有 職能落差
語音辨識演 算法工程師	<ol style="list-style-type: none"> 1. 語音辨識相關演算法 (Speech Recognition 或 Voice Recognition)之研究與發展 2. 研究語音辨識相關論文並協助開發團隊導入產品 3. 語音辨識模型之訓練與測試 4. Voice Activity Detection 5. Speech Enhancement 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉 Automatic Speech Recognition 相關技術 2. 熟悉 Acoustic Modeling, Language Modeling, HMM, GMM, WFST, Feature Extraction 等技術 3. 熟悉 Python 或 C/C++ 或 MATLAB 4. 熟悉 Natural Language Processing(NLP)者佳 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有機器學習或深度學習開發經驗 2. 熟悉語音訊號處理或降噪處理 	C、C++、Python		
創新電子產 品軟體開發 工程師	協助電子產品中電腦視覺相關的應用軟體開發，提供產品規格可行性分析和軟體技術支援	Computer Science 相關。	具備 Deep Learning 或 Robot SLAM 開發經驗	C、C++、Java、Python		

問卷編號：03（勞動力發展署資源需求）

一、請問針對上述訓練需求貴公司有運用過政府單位提供的訓練資源嗎？

1、有(請於下方列出曾使用過計畫)

(1)、_____

(2)、_____

(3)、_____

2、沒有

二、針對前述之訓練需求，請問貴公司過往較常參加哪位單位辦理之訓練呢？

1、無，不透過培訓，直接人力網找人

2、_____

3、_____

三、針對前述之訓練需求，貴公司目前有參加相關訓練計畫的需求嗎？

1、有(請於下方列出有需求之訓練內容)

(1)、_____

(2)、_____

(3)、_____

2、沒有

四、北分署如果開辦上述的教育訓練，請問貴公司有參與的意願嗎？

1、願意 2、不願意 3、到時再看看。

【工作項目二】事業單位深訪問卷

敬致 受訪單位：

為瞭解 AI 技術對您所屬產業的企業人力需求、人才發展與現有的教育訓練資源之影響，勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署特委託社團法人品牌創新策略發展聯盟進行本次調查，以做為提供職業訓練與就業服務規劃之參考依據。本調查僅供瞭解產業用人與相關政策推動研擬等應用，對外絕對保密；個別資料絕對保密不做其他用途，敬請惠予協助，詳實填報，謝謝。

委託單位：勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

執行單位：社團法人品牌創新策略發展聯盟

公司基本資料

公司名稱	E		
營業項目	IC 設計	員工人數	420
公司地點	-		
公司簡介	<p>成立於 1996 年，是專業的 IC 設計公司，早期深耕 PC 及 NB 相關控制晶片的開發設計，是 PC 輸出入晶片技術的世界領導品牌。自 2008 年起逐漸開發其他領域的產品技術，具有核心技術涵蓋 High Speed Serial Interface、Video Codec、Touch Sensing、Surveillance、OFDM、Sensor Fusion 等，藉由技術組合開發許多先進的矽智財(SIP)及系統軟硬體多樣性的整合技術，公司以 PC/NB、平板電腦及影音傳輸應用等三大系統平台為主軸發展一系列產品，提供客戶完整的 Total solution，緊密與世界大廠策略合作，確實掌握 Time to Market。</p>		
填答者	-	單位	-
		職稱	-
聯絡電話	-	Email	-
訪談人員	-	訪談日期	-

問卷編號：02（訓練需求）

填答說明：請您依「問卷編號：01」中所列之 AI 導入策略，列出現有職位需訓練之能力，依序分別填寫各項職位之工作任務、所需具備的知識、技能、操作工具(設備)與訓練課程，並評估現有人員在該項工作任務是否有職能落差。

職位名稱	工作任務	知識	技能	操作工具/設備	訓練課程名稱 (含訓練時數)	是否有 職能落差
技術行銷工程師	<ol style="list-style-type: none"> 1. 客戶端技術教學。 2. 客戶端技術支援。 3. 指導與帶領代理商 FAE。 4. IDE(SoC 開發平台)改進規劃。 	熟悉半導體 SoC 系統者	<ol style="list-style-type: none"> 1. IDE(SoC 開發平台)改進規劃。 2. 協同 Sales 市場 Promotion。 	SoC 開發平台		N/A

問卷編號：03（勞動力發展署資源需求）

一、請問針對上述訓練需求貴公司有運用過政府單位提供的訓練資源嗎？

1、有(請於下方列出曾使用過計畫)

(1)、_____

(2)、_____

(3)、_____

2、沒有

二、針對前述之訓練需求，請問貴公司過往較常參加哪位單位辦理之訓練呢？

1、沒有參加過_____

2、_____

3、_____

三、針對前述之訓練需求，貴公司目前有參加相關訓練計畫的需求嗎？

1、有(請於下方列出有需求之訓練內容)

(1)、_____

(2)、_____

(3)、_____

2、沒有

四、北分署如果開辦上述的教育訓練，請問貴公司有參與的意願嗎？

1、願意 2、不願意 3、到時再看看。

【工作項目二】事業單位深訪問卷

敬致 受訪單位：

為瞭解 AI 技術對您所屬產業的企業人力需求、人才發展與現有的教育訓練資源之影響，勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署特委託社團法人品牌創新策略發展聯盟進行本次調查，以做為提供職業訓練與就業服務規劃之參考依據。本調查僅供瞭解產業用人與相關政策推動研擬等應用，對外絕對保密；個別資料絕對保密不做其他用途，敬請惠予協助，詳實填報，謝謝。

委託單位：勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

執行單位：社團法人品牌創新策略發展聯盟

公司基本資料

公司名稱	F		
營業項目	電子零組件代理/液晶模組及嵌入式產品研發、製造	員工人數	380
公司地點	-		
公司簡介	為一專業零組件代理銷售及液晶模組、嵌入式系統產品研發製造之上市公司。資本額由新台幣 600 萬元，增資至今已達 17.9 億元。在金融風暴肆虐的 2008 年仍繳出每股稅前 EPS2.09 元的成績，每年 EPS 皆在 \$3.0 以上，是一家穩定中求成長的優質企業。		
填答者	-	單位	-
		職稱	-
聯絡電話	-	Email	-
訪談人員	-	訪談日期	-

問卷編號：01（產業趨勢與人力需求）

一、請簡述公司所處產業現況與發展趨勢，並說明為因應該趨勢所預計規劃的 AI 導入策略(請以列點方式說明)。

產業趨勢：公司集團發展主要提供歐美第一線客戶系統解決方案服務，集團集光學、機構、電子和軟體相關研發能量獲得不少大型客戶的青睞。我們是台灣少數有能力提供嵌入式系統一站式服務的供應商。我們嵌入式系統研發聚焦於『人機介面 HMI』，『智慧型聯網裝置』和『健身器材上控裝置』等應用。

AI 導入策略：目前集團有「智慧型聯網裝置」的研發策略，我們積極的尋找具有相關背景專業的人才一同加入，協助公司在這智慧聯網設備的策略上能夠穩健發展，一同成長。

二、請問針對上述 AI 導入策略貴公司是否有職缺之需求呢？

1、無 2、有(請於下方列出職缺之職位)

(1)、嵌入式系統軟體工程師 (2)、_____

(3)、_____ (4)、_____

(5)、_____ (6)、_____

三、請問貴公司針對上述職缺曾經向公立就業服務中心求才過嗎？

1、半年內有過 2、半年前有過 3、很久以前有 4、從來沒有

四、如果有職缺，主要是透過下列哪些方式徵才呢？(複選，至多選 3 項)

1、人力銀行網站 2、政府就業網站或就業服務中心

3、內部人才推薦 4、報章雜誌徵才廣告

5、就業博覽會 6、人力仲介

7、公司自辦人才招募會 8、校園徵才

9、其他:_____

問卷編號：02（訓練需求）

填答說明：請您依「問卷編號：01」中所列之 AI 導入策略，列出現有職位需訓練之能力，依序分別填寫各項職位之工作任務、所需具備的知識、技能、操作工具(設備)與訓練課程，並評估現有人員在該項工作任務是否有職能落差。

職位名稱	工作任務	知識	技能	操作工具/設備	訓練課程名稱 (含訓練時數)	是否有 職能落差
嵌入式系統 軟體工程師	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自有 HMI 產品設計開發 2. 設計和撰寫 IoT 物聯網設備端應用程式 3. 參與健身器材相關嵌入式解決方案研發 	嵌入式系統開發經驗或韌體開發 3 年或以上	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟 C/C++ 語言並能夠在 Linux 和 MCU 環境下撰寫應用程式 2. 有能力應付開發 Multithreading 和 Socket 等較複雜相關應用程式 3. 有 OpenRTOS 相關開發經驗者佳 4. 有 Qt 開發經驗者佳 	熟悉 C++ 及 Linux、MCU、XML、HTTP、Socket、TCP/IP		

問卷編號：03（勞動力發展署資源需求）

一、請問針對上述訓練需求貴公司有運用過政府單位提供的訓練資源嗎？

1、有(請於下方列出曾使用過計畫)

(1)、_____

(2)、_____

(3)、_____

2、沒有

二、針對前述之訓練需求，請問貴公司過往較常參加哪位單位辦理之訓練呢？

以招聘為主，沒有參與單位辦理的訓練

三、針對前述之訓練需求，貴公司目前有參加相關訓練計畫的需求嗎？

1、有(請於下方列出有需求之訓練內容)

(1)、_____

(2)、_____

(3)、_____

2、沒有，我們會找相關專業背景的人，可直接上手

四、北分署如果開辦上述的教育訓練，請問貴公司有參與的意願嗎？

1、願意 2、不願意 3、到時再看看。

【工作項目二】事業單位深訪問卷

敬致 受訪單位：

為瞭解 AI 技術對您所屬產業的企業人力需求、人才發展與現有的教育訓練資源之影響，勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署特委託社團法人品牌創新策略發展聯盟進行本次調查，以做為提供職業訓練與就業服務規劃之參考依據。本調查僅供瞭解產業用人與相關政策推動研擬等應用，對外絕對保密；個別資料絕對保密不做其他用途，敬請惠予協助，詳實填報，謝謝。

委託單位：勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

執行單位：社團法人品牌創新策略發展聯盟

公司基本資料

公司名稱	C		
營業項目	電腦暨網路通訊整合服務	員工人數	1,300
公司地點	-		
公司簡介	<p>致力為全球客戶提供工業互聯網所需的邊緣連網、工業運算和網路基礎設施解決方案。自 1987 年創立以來，不斷尋求突破與創新，成為全球第一大串列設備及全球前三大工業通訊設備製造供應商，憑藉 30 多年豐厚的產業經驗，為全球客戶帶來「可靠連網，真誠服務」，並協助全球工業級系統整合商打造許多關鍵的連網設備，為工業自動化與通訊應用帶來更多可能性，創造長遠的競爭優勢及商業價值。</p>		
填答者	-	單位	-
		職稱	-
聯絡電話	-	Email	-
訪談人員	-	訪談日期	-

問卷編號：01（產業趨勢與人力需求）

一、請簡述公司所處產業現況與發展趨勢，並說明為因應該趨勢所預計規劃的 AI 導入策略(請以列點方式說明)。

產業趨勢：本公司積極跨入工業規格與工業控制領域市場，結合產品研發滿足重點客戶需求，我們在工業訊號連結及傳輸設備的研發能力是有目共睹，隨著工業物聯網的發展，資訊安全與雲端整合應用議題逐漸受到客戶重視，公司積極投入研發與布局，發表了工業網路資訊安全產品與雲端服務整合方案。應用層面如交通、採礦、船運、能源、軍用等的資訊化與通訊協定標準化應用也因工業物聯網蓬勃發展日益普及，而過去較著墨在嚴苛環境與特殊認證的工業 OT 應用也隨之延伸到資訊 IT 應用範疇。

AI 導入策略：公司目前正積極地導入物聯網與 ai 技術運用及大數據等技術整合與產品上，希望能夠發展更適合工業應用及符合我們客戶期待的工業訊號連結及傳輸設備，讓公司能夠在這領域內佔有一席之地。

二、請問針對上述 AI 導入策略貴公司是否有職缺之需求呢？

1、無 2、有(請於下方列出職缺之職位)

- | | |
|----------------|------------------|
| (1)、IT 數據平台工程師 | (2)、工業物聯網軟體研發工程師 |
| (3)、軟體自動化測試工程師 | (4)、_____ |
| (5)、_____ | (6)、_____ |

三、請問貴公司針對上述職缺曾經向公立就業服務中心求才過嗎？

1、半年內有過 2、半年前有過 3、很久以前有 4、從來沒有

四、如果有公司職缺，主要是透過下列哪些方式徵才呢？(複選，至多選 3 項)

- | | |
|--|---|
| 1、 <input checked="" type="checkbox"/> 人力銀行網站 | 2、 <input type="checkbox"/> 政府就業網站或就業服務中心 |
| 3、 <input checked="" type="checkbox"/> 內部人才推薦 | 4、 <input type="checkbox"/> 報章雜誌徵才廣告 |
| 5、 <input type="checkbox"/> 就業博覽會 | 6、 <input type="checkbox"/> 人力仲介 |
| 7、 <input checked="" type="checkbox"/> 公司自辦人才招募會 | 8、 <input type="checkbox"/> 校園徵才 |
| 9、 <input type="checkbox"/> 其他:_____ | |

問卷編號：02 (訓練需求)

填答說明：請您依「問卷編號：01」中所列之 AI 導入策略，列出現有職位需訓練之能力，依序分別填寫各項職位之工作任務、所需具備的知識、技能、操作工具(設備)與訓練課程，並評估現有人員在該項工作任務是否有職能落差。

職位名稱	工作任務	知識	技能	操作工具/設備	訓練課程名稱 (含訓練時數)	是否有 職能落差
IT 數據平台 工程師	<ol style="list-style-type: none"> 與全球 IT 夥伴協同合作的機制 IT 與 OT 環境的整合技術 工業物聯網(IIOT)的實際應用 	<p>加速 IT 與 OT 多網融合，為工業物聯網 (IIoT) 帶來的眾多效益奠基。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 開發設計數據平台與數據收集應用系統、視覺化數據分析結果，並優化數據的統計效益與品質。 識別、分析以及解譯複雜資料集中的趨勢與共通性。 	<p>資訊相關科系，有 1 年以上 ABAP、Java、.Net、Python 或 R 語言軟體相關工作經驗，對於程式開發與解決客戶問題</p>		
工業物聯網 軟體研發工 程師	<ol style="list-style-type: none"> 工業物聯網設備 (Edge Device) 與雲端服務 (Cloud Service) 的整合研究 工業物聯網設備上應用軟體的開發與維護 研究與發展新技術 	<ol style="list-style-type: none"> 隨時了解並實驗最新推出或者試驗中的 IoT 相關雲端服務 記錄研究歷程，進行可行性評估及導入計畫 	<ol style="list-style-type: none"> 深入了解工業物聯網領域知識 深入了解 IT 雲端服務於物聯網應用 培養軟體工程，架構規劃，專案管理等能力 	<p>C、C++、Python、Go、Node.js</p>		

職位名稱	工作任務	知識	技能	操作工具/設備	訓練課程名稱 (含訓練時數)	是否有 職能落差
軟體自動化 測試工程師	<ol style="list-style-type: none"> CI/CD 系統建置、維護與改善 開發工業物聯網設備的單元測試 (Unit Test)，並提高自動化的比率 	<p>與資訊部門、產品開發部門溝通協作、創造連結，共享軟體開發的最佳實踐，以敏捷的調適能力，提升軟體工程開發效率。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 電子電機資訊相關科系大學以上學歷或相應的軟體開發基礎知識與經歷。 基礎網路通訊知識 CI/CD 基礎建設與維運相關經驗 單元測試開發與自動化相關經驗 	<ol style="list-style-type: none"> 基礎嵌入式系統開發經驗 任何下列相關工具的使用或系統維運經驗： <ol style="list-style-type: none"> Project Management & Tracking - Redmine, Mantis, JIRA Code Management System - Gitlab, GitHub Continuous Integration - Jenkins/GitlabCI/LAVA Scripting - Shell scripting, Perl, Python Operating System - Linux Docker/Container 		

問卷編號：03（勞動力發展署資源需求）

一、請問針對上述訓練需求貴公司有運用過政府單位提供的訓練資源嗎？

1、有(請於下方列出曾使用過計畫)

(1)、_____

(2)、_____

(3)、_____

2、沒有

二、針對前述之訓練需求，請問貴公司過往較常參加哪位單位辦理之訓練呢？

1、無 _____

2、_____

3、_____

三、針對前述之訓練需求，貴公司目前有參加相關訓練計畫的需求嗎？

1、有(請於下方列出有需求之訓練內容)

(1)、_____

(2)、_____

(3)、_____

2、沒有

四、北分署如果開辦上述的教育訓練，請問貴公司有參與的意願嗎？

1、願意 2、不願意 3、到時再看看。

附件四、培訓單位訪談

【工作項目二】培訓單位深訪問卷

敬致 受訪單位：

為瞭解產業對於 AI 技術的企業人力訓練需求與辦理現況，勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署特委託社團法人品牌創新策略發展聯盟進行本次調查，以做為提供職業訓練與就業服務規劃之參考依據。本調查僅供瞭解產業用人與相關政策推動研擬等應用，對外絕對保密；個別資料絕對保密不做其他用途，敬請惠予協助，詳實填報，謝謝。

委託單位：勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

執行單位：社團法人品牌創新策略發展聯盟

培訓單位基本資料

單位名稱	L		
主要課程	常態班：技術領袖培訓班、經理人週末研修班、技術領袖培訓班。 企業 AI 博雅 2.0：將企業領導人到重要幹部的全體賦能、建立共同溝通的語言，並且對準企業目標。		
講師人數	超過 30 人以上	員工人數	不便提供
單位地點	-		
單位簡介	以最好的師資及與產學界的密切合作，進行人工智慧技術人才的密集培訓。讓不同專業領域的學員都能如虎添翼，以人工智慧加上原本的領域知識，具備協助各企業解決問題，以及帶領人工智慧團隊的能力。他們將擔任技術種子角色，深入台灣產業的各個層面，以其本身專業及人工智慧技術協助企業解決在邁向智慧化的過程中所面臨的難題。		
填答者	-	單位	-
		職稱	-
聯絡電話	-	Email	-
訪談人員	-	訪談日期	-

一、 請貴單位列出近三年來曾辦理與 AI 技術相關之課程

課程名稱	培訓職位	辦理時間	課程時數	課程人數 (A: 招生不足、 B: 招生正常、 C: 招生熱烈)
企業 AI 博雅 2.0 A. AI 與數位轉型基礎知識培訓 B. 顧問式 AI 選題輔導 C. AI 人才能力評估 D. AI 五大技術入門	1. 需對 AI 趨勢應用與數位轉型有基本認識的企業負責人及高階主管 2. 企業二代接班人與重點被培養的幹部 3. 即將帶領 AI 與數位轉型主題的負責人與技術團隊	依客戶需求	A.6 小時 B.12 小時 C.8 天 D.9 小時	B: 招生正常
技術領袖培訓班 (常態班：北、中、南都有，本辦理日期以北區最新一期顯示)	技術領袖	2021/09/26 - 2022/01/22	16 週	B: 招生正常
經理人週末研修班 (常態班：北、中、南都有，本辦理日期以北區最新一期顯示)	經理人	2021/09/26 - 2022/01/22	16 週	B: 招生正常

二、 請問針對上述辦理之課程，貴單位認為哪三門課程是符合產業迫切之需求？

1、 技術領袖培訓班

2、 經理人週末研修班

三、 請問依據貴單位的辦訓經驗，下列哪些產業在 AI 技術教育訓練有迫切的需求？(複選)

- | | |
|---|--|
| 1、 <input checked="" type="checkbox"/> 電子零組件製造業 | 2、 <input checked="" type="checkbox"/> 電腦、電子產品及光學製品製造業 |
| 3、 <input checked="" type="checkbox"/> 機械設備製造業 | 4、 <input checked="" type="checkbox"/> 電腦程式設計、諮詢及相關服務業 |
| 5、 <input type="checkbox"/> 電信業 | 6、 <input checked="" type="checkbox"/> 資訊服務業 |
| 7、 <input checked="" type="checkbox"/> 金融服務業 | 8、 <input type="checkbox"/> 醫療保健業 |
| 9、 <input type="checkbox"/> 居住型照顧服務業 | 10、 <input type="checkbox"/> 其他: _____ |

四、 請問貴單位在辦理 AI 技術相關課程，遇到哪些難題呢？(請列點說明)

1、不同產業別對於 AI 相關的課程需求不大相同，開課不容易聚集學員

五、請問貴單位在辦理 AI 技術相關課程，期望政府有哪些協助呢？

(請列點說明)

1、暫無，謝謝。

【工作項目二】培訓單位深訪問卷

敬致 受訪單位：

為瞭解產業對於 AI 技術的企業人力訓練需求與辦理現況，勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署特委託社團法人品牌創新策略發展聯盟進行本次調查，以做為提供職業訓練與就業服務規劃之參考依據。本調查僅供瞭解產業用人與相關政策推動研擬等應用，對外絕對保密；個別資料絕對保密不做其他用途，敬請惠予協助，詳實填報，謝謝。

委託單位：勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

執行單位：社團法人品牌創新策略發展聯盟

培訓單位基本資料

單位名稱	K		
主要課程	AI 人工智慧與大數據		
講師人數	不方便告知	員工人數	65
單位地點	-		
單位簡介	<p>主要業務為人才培訓與半導體、微機電、特化材料、環保等技術研發與代工，承辦各界委託計畫，包括工業局、職訓局、教育部、科管局、青輔會與台積電、聯電、華邦、南亞、國泰等，服務學員近二十萬人，歷年來榮獲各類獎勵，目前並擴及大陸，為華人知名的專業科技人才培訓教育訓練機構。</p> <p>係以整合產、官、學、研各界之資源，推動國家經濟建設並提昇工業水準為任務。自成立以來，結合學有專精之教授與專家，運用各大專院校既有之設備與資源，與政府相關機構的配合，從事研究發展，培養高科技專業人才。</p> <p>同時將研發成果應用在工業材料檢測及半導體／微機電製程代工服務。近年來更配合產業的發展，積極推動生物與奈米等先進技術、智慧財產權、科技管理與研發服務等方面之知識及專業服務，加速促成產業轉型與工商界管理之現代化，並以各種之國際合作活動促成國際交流。</p>		
填答者	-	單位	-
		職稱	-
聯絡電話	-	Email	-
訪談人員	-	訪談日期	-

一、 請貴單位列出近三年來曾辦理與 AI 技術相關之課程

課程名稱	培訓職位	辦理時間	課程時數	課程人數 (A：招生不足、 B：招生正常、 C：招生熱烈)
大數據資料分析班	數據分析師	2021/02/17~2021/04/28	368	B：招生正常
智慧電子人才應用發展推動計畫	Python 專案開發	2021/05/09，0516	14	C：招生熱烈
數據化產品分析	數據分析領域基礎認知	2020 /7/27	6	C：招生熱烈
Python 與大數據資料庫應用	Python 基礎應用	2020/06/02	3	C：招生熱烈
Android 資安與雲端大數據資料庫應用班	Android app 開發人員	2019/10/31-11/28	30	B：招生正常

二、請問針對上述辦理之課程，貴單位認為哪三門課程是符合產業迫切之需求？

- 1、目前比較多學員選的是 Python 專案開發、Android app 跟大數據分析，主要多半都是先來學個基礎，因為時間較短，而且有些是免費或是可以趁假日進修的，多半這類型的課程會比較受歡迎。
- 2、就我們目前學員來學習的狀況，多半都是抱持著先學的基礎概念，之後如果公司有這方面的發展的話，才會再深入學習，畢竟目前台灣純 ai 技術開發的企業不多，也比較少具規模性的，多半都是 MIS 出來了解一下未來趨勢為主。

三、請問依據貴單位的辦訓經驗，下列哪些產業在 AI 技術教育訓練有迫切的需求？
(複選)

- | | |
|---|--|
| 1、 <input checked="" type="checkbox"/> 電子零組件製造業 | 2、 <input checked="" type="checkbox"/> 電腦、電子產品及光學製品製造業 |
| 3、 <input type="checkbox"/> 機械設備製造業 | 4、 <input checked="" type="checkbox"/> 電腦程式設計、諮詢及相關服務業 |
| 5、 <input type="checkbox"/> 電信業 | 6、 <input checked="" type="checkbox"/> 資訊服務業 |
| 7、 <input type="checkbox"/> 金融服務業 | 8、 <input type="checkbox"/> 醫療保健業 |
| 9、 <input type="checkbox"/> 居住型照顧服務業 | 10、 <input type="checkbox"/> 其他: |

四、請問貴單位在辦理 AI 技術相關課程，遇到哪些難題呢？(請列點說明)

- 1、短期課程基本上以基礎認知為主，不容易深入培訓
- 2、專業人才培訓課因時數較長，學員也必須全天性質上課，如果沒有相關補助或獎勵，參與培訓的意願就會有差

五、請問貴單位在辦理 AI 技術相關課程，期望政府有哪些協助呢？(請列點說明)

- 1、提供相關的課程費用及學員的生活費補助，我覺得可以提高學員來上課的意願
- 2、如果政府能配合企業一同提供培訓學員職缺，讓學員一結訓馬上就有工作的話，肯定會有很多人願意投入的。

【工作項目二】培訓單位深訪問卷

敬致 受訪單位：

為瞭解產業對於 AI 技術的企業人力訓練需求與辦理現況，勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署特委託社團法人品牌創新策略發展聯盟進行本次調查，以做為提供職業訓練與就業服務規劃之參考依據。本調查僅供瞭解產業用人與相關政策推動研擬等應用，對外絕對保密；個別資料絕對保密不做其他用途，敬請惠予協助，詳實填報，謝謝。

委託單位：勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

執行單位：社團法人品牌創新策略發展聯盟

培訓單位基本資料

單位名稱	M		
主要課程	大數據/AI，程式設計，網路資安，數位內容		
講師人數	不方便告知	員工人數	不方便告知
單位地點	-		
單位簡介	<p>為協助發展數位經濟積極投入產業與科技趨勢的研析，企業與社會需求的調查，據以做為資訊人才培育、學習科技研究、智慧學習產業輔導等業務的發展方向。期望能成為優質人才培育的典範機構以及學習科技與產業數位轉型的主力推手。教育訓練方面，培育優質的資通訊相關人才，加強其就業、增能、高薪與創業的職能，短期內運用先進的雲端學習服務平台，發展 O2O(Online To Offline)線上與線下的整合學習服務，進而結合創新的營運模式，以便未來發展成為產業聯合大學。產業輔導方面，催化學習科技相關產業的升級、轉型、與投資，近期內從產業的雲端化和標準化著手，進而升級到智慧化和整合化，期望未來學習科技產業朝向適性化和國際化發展，以便面對全球競爭的趨勢。前瞻研究方面，從引進前瞻的適性學習平台著手，進而發展大數據時代的智慧學習分析服務，以便未來能建置個人化的學習環境。研究的經驗與成果，不但可支援教育訓練的改進，而且可以厚植產業輔導的能量。</p>		
填答者	-	單位	-
		職稱	-
聯絡電話	-	Email	-
訪談人員	-	訪談日期	-

一、請貴單位列出近三年來曾辦理與 AI 技術相關之課程

課程名稱	培訓職位	辦理時間	課程時數	課程人數 (A：招生不足、B：招生正常、C：招生熱烈)
人工智慧 KERAS 深度 開發實作班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電子/電機/資訊相關工程師 2. 人工智慧產品相關研發人員 3. 視訊演算法工程師 4. 高階軟體開發工程師 5. 自動化生產研究人員 6. 財務分析工程師 7. 醫學工程研究人員 8. 生物科技研究人員 	2021/04 /28-29	12	B：招生正常
AI 人工智 慧創新應用 就業養成班	<ol style="list-style-type: none"> 1. NET 跨平台應用程式設計師 2. NET 動態網頁程式設計師 3. RWD 網站程式設計師 4. Microsoft SQL Server 資料庫程式設計師 5. 企業內部應用系統開發人員 6. 雲端運算程式設計師 7. Outsourcing 專案委外程式設計師 8. 物聯網程式設計師 	2020/07 /06	600	B：招生正常
資料科學與 大數據分析 實務	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工作中需大量進行資料分析者 2. 資料分析師、Big Data 資訊科學應用技術人員 3. 對於 Big Data 之資料處理分析、實務應用有興趣者 	2020/06 /15- 06/16	14	C：招生熱烈
人工智慧 YOLOv3 AI 物件偵測上 機實作班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 高階軟體開發工程師 2. 電子/電機/資訊相關工程師 3. 大數據相關研發人員或資料科學家 4. 統計/數值分析研究人員 5. 財務分析工程師 6. 醫學工程研究人員 7. 生物科技研究人員 	2021/02 /23- 02/24	12	C：招生熱烈
Python 物 聯網與大數 據分析實作	欲使用 Python 程式語言設計程式、網頁程式和實作資料分析解決方案者	2019/8/ 17-9/8	48	B：招生正常

課程名稱	培訓職位	辦理時間	課程時數	課程人數 (A：招生不足、B：招生正常、C：招生熱烈)
AIOT 技術 列車- OPENCV+認 知服務物聯 網整合實作 班	(一)瞭解 ESP32 晶片控制與攝影機影像擷取技術。 (二)熟悉 ESP32 與 OpenCV 以及微軟 Azure 雲端認知學習服務整合應用。 (三)學會藍牙低功耗 (BLE) 程式設計技術。	2012/12 /21- 12/28	18	C：招生熱烈
人工智慧深 度強化學習	1. 電子/電機/資訊相關工程師 2. 人工智慧產品相關研發人員 3. 視訊演算法工程師 4. 高階軟體開發工程師 5. 自動化生產研究人員 6. 財務分析工程師 7. 醫學工程研究人員 8. 生物科技研究人員	2020/02 /18- 02/19	12	C：招生熱烈

二、請問針對上述辦理之課程，貴單位認為哪三門課程是符合產業迫切之需求？

- 基本上我們都是針對目前產業的風向及趨勢因應開課，原則上 AI 的範疇廣泛，而且產業的應用也沒有明確的切入點，所以我們就以目前較熱門的主題開課，但是否是產業迫切需求的部分我們部是很清楚，因為我們課程應用面較為廣泛，學員多半都是來先學，不見得馬上就需要應用在工作上的，就是提前準備的概念。
- 目前在我們這邊主要是短期課程比較熱門，一來是主題性比較明確，學員可以清楚知道學習的技術及應用，第二是時間較短，可以利用假日學習，不會影響到正常工作。

三、請問依據貴單位的辦訓經驗，下列哪些產業在 AI 技術教育訓練有迫切的需求？(複選)

- 電子零組件製造業
- 電腦、電子產品及光學製品製造業
- 機械設備製造業
- 電腦程式設計、諮詢及相關服務業
- 電信業
- 資訊服務業
- 金融服務業
- 醫療保健業
- 居住型照顧服務業
- 其他：目前都根據技術應用開課，各行各業都有

四、 請問貴單位在辦理 AI 技術相關課程，遇到哪些難題呢？(請列點說明)

- 1、 目前課程只能因應趨勢及產業風向設計，但無法真正看到明確需求及發展性
- 2、 AI 這個名詞跨太多領域與層面，不容易以產業面來規劃設計培訓課程
- 3、 學員學習多半都當作多一項職業技能，但直接應用於工作上則需要環境碰巧需要

五、 請問貴單位在辦理 AI 技術相關課程，期望政府有哪些協助呢？(請列點說明)

- 1、 現在雖然一直提 AI 應用是未來趨勢，但真正應用或導入的企業卻不多，例如企業都知道導入自動化生產可有效降低生產成本，但卻不是每家企業都有能力做得到，政府應該更明確的定義 AI 發展的重點產業有哪些？其應用領域即可以改善解決的部分，並加以輔導及提供補助，這樣培訓單位也才會更清楚知道如何規劃培養立即上線的技術人才。
- 2、 _____
- 3、 _____

【工作項目二】培訓單位深訪問卷

敬致 受訪單位：

為瞭解產業對於 AI 技術的企業人力訓練需求與辦理現況，勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署特委託社團法人品牌創新策略發展聯盟進行本次調查，以做為提供職業訓練與就業服務規劃之參考依據。本調查僅供瞭解產業用人與相關政策推動研擬等應用，對外絕對保密；個別資料絕對保密不做其他用途，敬請惠予協助，詳實填報，謝謝。

委託單位：勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

執行單位：社團法人品牌創新策略發展聯盟

培訓單位基本資料

單位名稱	J		
主要課程	資料數據分析 AWS 認證課程培訓 程式應用教學		
講師人數	10	員工人數	396
單位地點	-		
單位簡介	本校為一實用型大學，以全人教育為中心理念，培養理論與實務兼備之優秀人才為己任，推廣教育部的中心理念為 Join us to learn more！以專業培育、創意設計、價值創造、時尚領導為目標，並與產業需求充分結合，建立全方位之成人推廣教育機構。		
填答者	-	單位	-
		職稱	-
聯絡電話	-	Email	-
訪談人員	-	訪談日期	-

一、請貴單位列出近三年來曾辦理與 AI 技術相關之課程

課程名稱	培訓 職位	辦理時間	課程時 數	課程人數 (A: 招生不足、 B: 招生正常、 C: 招生熱烈)
AWS 雲端架構大數據運算初階班學士學分班第 2 期	-	2019-07-17 至 2019-10-02	36	B
AWS 雲端架構大數據運算初階班學士學分班第 1 期	-	2019-07-22 至 2019-10-07	36	B
AWS 雲端架構大數據運算進階班學士學分班第 1 期	-	2019-10-03 迄 2019-12-26	36	B
智慧零售數據戰情中心之設計與應用班第 1 期	-	起 2020-07-11 迄 2020-08-15	36	B
智能零售數據之分析與應用班第 1 期	-	起 2020-08-11 迄 2020-09-17	36	B
AWS 雲計算 Machine Learning 應用班第 1 期	-	2020-08-17 迄 2020-09-21	18	B
AWS 雲計算進階實務班第 1 期	-	2020-09-24 迄 2020-12-17	36	B
AWS 雲計算 Data Science 應用班第 01 期	-	2020-10-12 迄 2020-11-16	18	B
Python 與資料處理實戰訓練班第 01 期	-	2020-10-17 迄 2020-11-14	30	C
Python 與資料處理實戰訓練班第 01 期	-	2021-04-10 迄 2021-05-15	30	C

二、請問針對上述辦理之課程，貴單位認為哪三門課程是符合產業迫切之需求？

1、R 數據分析、R 語言網路結合 PowerBI 數據分析實務

2、PYTHON 結合資料處理技術

3、資訊認證課程

三、請問依據貴單位的辦訓經驗，下列哪些產業在 AI 技術教育訓練有迫切的需求？
(複選)

- | | |
|--|--|
| 1、 <input type="checkbox"/> 電子零組件製造業 | 2、 <input type="checkbox"/> 電腦、電子產品及光學製品製造業 |
| 3、 <input type="checkbox"/> 機械設備製造業 | 4、 <input checked="" type="checkbox"/> 電腦程式設計、諮詢及相關服務業 |
| 5、 <input type="checkbox"/> 電信業 | 6、 <input checked="" type="checkbox"/> 資訊服務業 |
| 7、 <input checked="" type="checkbox"/> 金融服務業 | 8、 <input type="checkbox"/> 醫療保健業 |
| 9、 <input type="checkbox"/> 居住型照顧服務業 | 10、 <input type="checkbox"/> 其他:_____ |

四、請問貴單位在辦理 AI 技術相關課程，遇到哪些難題呢？(請列點說明)

- 1、無_____
- 2、_____
- 3、_____

五、請問貴單位在辦理 AI 技術相關課程，期望政府有哪些協助呢？

(請列點說明)

- 1、無_____
- 2、_____
- 3、_____

【工作項目二】培訓單位深訪問卷

敬致 受訪單位：

為瞭解產業對於 AI 技術的企業人力訓練需求與辦理現況，勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署特委託社團法人品牌創新策略發展聯盟進行本次調查，以做為提供職業訓練與就業服務規劃之參考依據。本調查僅供瞭解產業用人與相關政策推動研擬等應用，對外絕對保密；個別資料絕對保密不做其他用途，敬請惠予協助，詳實填報，謝謝。

委託單位：勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

執行單位：社團法人品牌創新策略發展聯盟

培訓單位基本資料

單位名稱	N		
主要課程	主要是以論壇及講座為主，內容也會以數位轉型，大數據行銷，雲端應用以相關產業或國際行銷發展等。		
講師人數	不方便透露	員工人數	不方便透露
單位地點	-		
單位簡介	創建於 2007 年，成立的宗旨為有效扮演政府及產業邁向數位發展之橋樑，與中心成立數位轉型服務團目的不謀而合。以推廣資訊治理及資訊服務管理為目標，為推動政府與企業之資訊管理最佳典範組織之一。以企業數位轉型之發展與需求為主。強調數位轉型目的在於奠定智慧製造與服務的基盤，重要關鍵是在「數位聯結」，透過數位聯結促進企業透過各種數據資料的聯結達到獲利且幫顧客創造價值。		
填答者	-	單位	-
		職稱	-
聯絡電話	-	Email	-
訪談人員	-	訪談日期	-

一、請貴單位列出近三年來曾辦理與 AI 技術相關之課程

課程名稱	培訓職位	辦理時間	課程時數	課程人數 (A：招生不足、B：招生正常、C：招生熱烈)
英國在台辦事處線上分享會- AI for Smart Manufacturing - AI 於智慧製造	本會會員	2021/09/01	1	C：招生熱烈
COVID-19 對農食系統的衝擊及正面契機 加速「從農場到餐桌」數位創新論壇	本會會員	2020/09/15	2	B：招生正常
會員大數據 讓預測行銷更準確	本會會員	2020/12/17	3	C：招生熱烈
超進階廣告媒體策略- AI 數據世代，讓你「命中式」投放廣告！	本會會員	2021/03/17	1.5	C：招生熱烈
D Forum 2021 雲端大數據論壇	本會會員	2021/04/16	6	C：招生熱烈

二、請問針對上述辦理之課程，貴單位認為哪三門課程是符合產業迫切之需求？

- 基本上我們都是針對會員或是相關的產業企業來辦理講座或論壇，其中行銷類型的課程相較之下是比較受歡迎的，尤其是大數據分析相關的行銷應用。因為這是目前的行銷趨勢，能夠精準地透過數據分析及操作來找到適合的客戶是重要的，我們也希望能夠藉由相關的講座論壇來分享給我們的產業朋友們，促進台灣企業的發展與國際接軌
- 其實政府要規劃 AI 的相關應用的話，專業的技術課程也許不是我們所專長的，但是 AI 產業不見得只能培訓專業的技術人員，像我們只要開相關的應用課程也是滿受歡迎的，所以我建議除了專業人力培訓之外，相關如大數據、雲端等如何應用在企業的行銷或是業務推廣上也是可以考慮的方向，畢竟技術做了也要有企業願意用才行阿，我認為可以考慮技術跟應用面一起推廣會是更好的發展。

三、請問依據貴單位的辦訓經驗，下列哪些產業在 AI 技術教育訓練有迫切的需求？(複選)

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1、 <input type="checkbox"/> 電子零組件製造業 | 2、 <input type="checkbox"/> 電腦、電子產品及光學製品製造業 |
| 3、 <input type="checkbox"/> 機械設備製造業 | 4、 <input type="checkbox"/> 電腦程式設計、諮詢及相關服務業 |
| 5、 <input type="checkbox"/> 電信業 | 6、 <input type="checkbox"/> 資訊服務業 |

7、金融服務業

8、醫療保健業

9、居住型照顧服務業

10、其他：_服務或是貿易業務類型的

四、請問貴單位在辦理 AI 技術相關課程，遇到哪些難題呢？(請列點說明)

1、我們以應用面為主，所以在技術面來說不會談深入，會較為弱勢

2、目前產業推廣多半以專業技術培訓為主，應用類的就比較沒有這麼被重視

五、請問貴單位在辦理 AI 技術相關課程，期望政府有哪些協助呢？

(請列點說明)

1、就像我在前面一直提的，若真的要全面性的發展 ai 相關產業的話，除了專業技術人員培訓外，相關的技術或是應用領域應該也要把胎考量進來，規劃一些補助協助企業主或高階主管知道如何借力使力，這樣才真的是全面性的發展，不然套個行銷話語來講，光有產品產出，沒辦法清楚跟顧客說明好在哪也很難達到成效啦。

【工作項目二】培訓單位深訪問卷

敬致 受訪單位：

為瞭解產業對於 AI 技術的企業人力訓練需求與辦理現況，勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署特委託社團法人品牌創新策略發展聯盟進行本次調查，以做為提供職業訓練與就業服務規劃之參考依據。本調查僅供瞭解產業用人與相關政策推動研擬等應用，對外絕對保密；個別資料絕對保密不做其他用途，敬請惠予協助，詳實填報，謝謝。

委託單位：勞動部勞動力發展署北基宜花金馬分署

執行單位：社團法人品牌創新策略發展聯盟

培訓單位基本資料

單位名稱			
主要課程	AI 技術應用工程師班		
講師人數	150 人	員工人數	90 人
單位地點	-		
單位簡介	雲端數位的學習服務系統，結合雲端、行動和社群的創新服務模式。提供人才隨選、隨學、隨分享的學習經驗。		
填答者	-	單位	-
		職稱	-
聯絡電話	-	Email	-
訪談人員	-	訪談日期	-

一、請貴單位列出近三年來曾辦理與 AI 技術相關之課程

課程名稱	培訓職位	辦理時間	課程時數	課程人數 (A：招生不足、 B：招生正常、 C：招生熱烈)
AI 技術應用工程師班	AI 技術應用工程師	2019/07-2021/03	300 小時	B：招生正常 每班人數 32 人
AI 技術應用工程師班(青年專班)	AI 技術應用工程師	2020/08-2020/12	300 小時	B：招生正常 共開一班 30 人
【資料科學講座】 全球 AI 醫療應用趨勢漫談—AI 醫療產業案例分享	眾人皆可	2021/07/03	課程共 3 小節 1 影片(1.3 小時) 1 作業 1 文章	B：招生正常
成為 AI 科學家 打造數學基礎與統計地基，輕鬆開拓機器學習應用之城	AI / Big Data 資料分析師	線上課程	建議學習 3 週(每週 1 小時) 課程共 55 小節 33 影片(2.9 小時) 21 測驗 1 文章	B：招生正常
成為 AI 科學家 快速闖關 Python 語法世界，程式實作不頭痛	AI 科學家 / 資料工程師 / 機器學習工程師	線上課程	建議學習 4 週(每週 1.5 小時) 課程共 201 小節 110 影片(7.7 小時) 90 測驗 1 文章	B：招生正常
成為 AI 科學家 網路爬蟲大師教你快速完成資料擷取	AI 工程師 / 資料工程師 / 數據工程師 / AI 科學家	線上課程	建議學習 4 週(每週 1.5 小時) 課程共 104 小節 62 影片(4.4 小時) 42 測驗	B：招生正常
成為 AI 科學家 資料探勘速成攻略，輕鬆駕馭資料分析與實務應用	AI 科學家 / 資料探勘工程師 / 資料分析師	線上課程	建議學習 4 週(每週 1 小時) 課程共 76 小節 40 影片(3.2 小時) 36 測驗	B：招生正常
成為 AI 科學家 機器學習好簡單，輕鬆讓你一手掌握資料科學實作 10 大技巧	AI 科學家 / 資料工程師 / 機器學習工程師	線上課程	建議學習 4 週(每週 1.5 小時) 課程共 78 小節 42 影片(4.3 小時) 36 測驗	B：招生正常
成為 AI 科學家 提升 AI 實作能力必備，深度學習 TensorFlow 基礎與應用	AI 科學家 / 資料工程師 / 機器學習科學家	線上課程	建議學習 4 週(每週 1.5 小時) 課程共 187 小節 105 影片(5.3 小時) 81 測驗 1 文章	B：招生正常

課程名稱	培訓職位	辦理時間	課程時數	課程人數 (A：招生不足、 B：招生正常、 C：招生熱烈)
成為 AI 科學家 動手玩 OpenCV，邁入影 像辨識新視界	電腦視覺領域 /影像處理技 術	線上課程	建議學習 4 週(每週 1 小時) 課程共 109 小節 54 影片(3.6 小時) 54 測驗 1 文章	B：招生正常
成為 AI 科學家 資料分析師必備視 覺化技能 Power BI	資料分析/資 料科學分析/ 資料視覺化/ 資料分析師	線上課程	建議學習 2 週(每週 1.5 小時) 課程共 64 小節 32 影片(3.2 小時) 32 測驗	B：招生正常
AI 醫學影像分析實 作直播學程全攻 略：基礎班+進階 班	醫學影像分析 資訊技術人員 /瑕疵檢測的 製造業研發人 員/AI 醫學影 像分析的醫學 相關人員/熟 悉數理或統計 分析工程師/AI 醫學影像分析 發展的醫學相 關研究人員/ 研發團隊/研 發主管	線上課程 一年內隨 時可以回 閱 +直播課 程 固定每週 一 19:00-21 :30 基礎班： 2021/07 /12-08/ 12 進階班： 2021/08 /09-08/ 30	建議學習 8 週(每週 2.5 小時) 課程共 19 小節 8 作業 10 實作評量 1 文章	C：招生熱烈

二、 請問針對上述辦理之課程，貴單位認為哪三門課程是符合產業迫切之需求？

1、 AI 醫學影像分析

2、 製造業-AI 瑕疵檢測

3、 資料視覺化

三、請問依據貴單位的辦訓經驗，下列哪些產業在 AI 技術教育訓練有迫切的需求？(複選)

- | | |
|--|--|
| 1、 <input type="checkbox"/> 電子零組件製造業 | 2、 <input type="checkbox"/> 電腦、電子產品及光學製品製造業 |
| 3、 <input checked="" type="checkbox"/> 機械設備製造業 | 4、 <input type="checkbox"/> 電腦程式設計、諮詢及相關服務業 |
| 5、 <input type="checkbox"/> 電信業 | 6、 <input type="checkbox"/> 資訊服務業 |
| 7、 <input checked="" type="checkbox"/> 金融服務業 | 8、 <input checked="" type="checkbox"/> 醫療保健業 |
| 9、 <input type="checkbox"/> 居住型照顧服務業 | 10、 <input type="checkbox"/> 其他:_____ |

四、請問貴單位在辦理 AI 技術相關課程，遇到哪些難題呢？(請列點說明)

- 1、因失待業而重複報名課程者眾多，浪費訓練單位行政程序時間成本，也增添招生報名判斷變數。
- 2、甄試未錄取者惱羞成怒威脅訓練單位承辦人員生命安全
- 3、非自願離職者報名僅希望課程能夠拿取津貼，知道不能額外領錢而臨時退報名造成行政程序時間成本浪費。
- 4、太多各種單位、各種補助形式的補助課程互相競爭。

五、請問貴單位在辦理 AI 技術相關課程，期望政府有哪些協助呢？
(請列點說明)

- 1、政府單位行政作業上的彈性度不足，造成許多耗時費力的非必要行政流程。
- 2、政府單位應提供整合的就業資源如職涯諮詢師、履歷健檢給就服中心的民眾外，也應公布給委外的訓練單位提供給學員知道，以互相協助後續政府訂立之契約內容目標達標(例如:期待達到之就業成效)，而非訓練單位單方面單打獨鬥達到政府的期待績效。
- 3、政府可以開放授權醫學影像/數據資料庫供上課範例製作。
- 4、政府可以提供課程補助鼓勵方案。
- 5、政府可以成為產學合作的媒合單位，由產業提出需求，教育訓練單位完成培訓。