

110 年 「精準健康產業專業人才需求調查」 成果報告

執行單位：財團法人工業技術研究院

產業科技國際策略發展所

中 華 民 國 110 年 12 月 30 日

目 錄

壹、序言	1
一、研究目的與範疇	1
二、研究架構與實施方法	3
貳、產業趨勢對人才需求影響	7
一、全球高齡化趨勢，心血管、慢性疾病攀升，醫療支出負擔沉重	7
二、AI 與大數據探勘的技術加速醫藥研發	8
三、數位科技導入推動數據共享互通與強化資料治理	9
四、全球高齡化持續攀升，高齡者、失能者的醫療照護需求持續成長，期待彌補神經、感官、器官退化的新興醫療科技 ...	10
五、COVID-19 疫情趨動數位轉型	11
參、精準健康產業營業額與人才需求量化分析	12
肆、精準健康產業人才需求質性分析	14
一、精準健康人才需求現況	14
二、精準健康人才運用現況	16
伍、綜合分析及其相關因應對策	26
一、準健康產業跨域、多元人才，支撐產業發展	26
二、建立完善資料治理與資安機制協助人才建置	26
三、健康大數據增值與創新服務模式推動商業模式建立推向國際市場	27
四、精準健康產業人才因應對策	28

圖目錄

圖 1	精準健康產業範疇	2
圖 2	精準健康產業人才需求研究流程圖	4
圖 3	全球失能損失人年數分布	8
圖 4	臺灣健康相關資料庫廠商使用概況	9
圖 5	數據、資安、法規對精準健康產業之影響	10
圖 6	COVID-19 疫情對精準健康產業影響分析	11
圖 7	精準健康產業企業人才需求情形	14
圖 8	企業整體人才招募情形	15
圖 9	精準健康產業整體人才欠缺之因素分布圖	17
圖 10	疫情下精準健康產業相關人才需求增加	26
圖 11	發展精準健康的「商業模式」之困難與挑戰	28
圖 12	企業招募人才管道	29
圖 13	企業招募所需人才協助措施	29

表目錄

表 1	精準健康產業調查範疇表	2
表 2	精準健康產業專業人才需求量化推估表	12
表 3	精準健康產業人才招募難易程度	15
表 4	精準健康產業人才需求之質性需求分析表	19
表 5	精準健康產業跨域專業人才問題與因應對策表	31

壹、序言

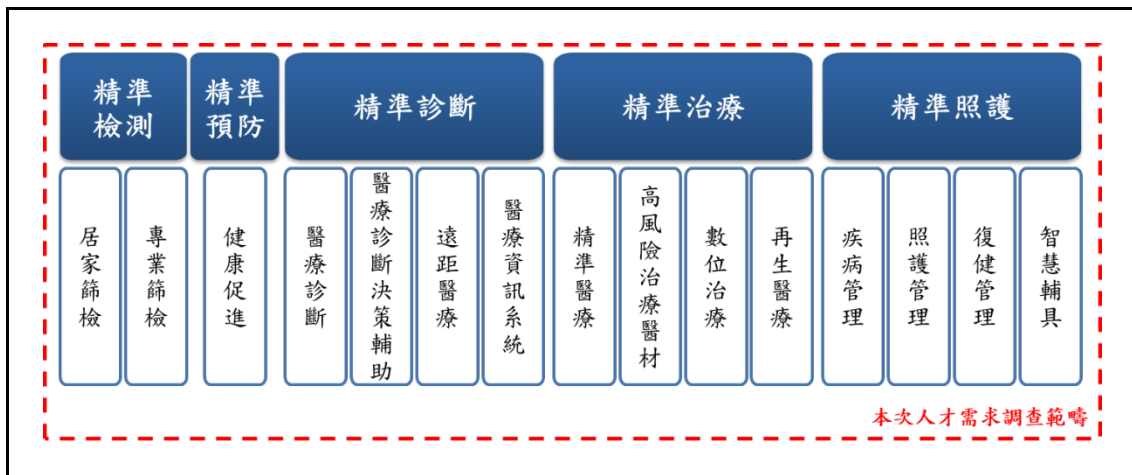
一、研究目的與範疇

2020 年行政院生技產業策略諮議委員會議(BTC)決議針對後疫情時代催生產業新格局—佈局臺灣精準健康下世代多元人才，建議跨部會共同合作，依產業需求及未來發展具體規劃人才培育機制，培育次世代臺灣精準健康產業所需人才。精準健康產業人才涵蓋生醫、工程、材料、電子、電機、財經、國際行銷與法律等多項領域，已非過往單一學科即能補足其專業知識與技能，因此跨領域、多元人才將是精準健康產業人才需求之趨勢。

本研究將透過臺灣精準健康產業趨勢、人才需求的推估以及人才培育等方式並依據臺灣國家精準健康發展策略與國內外產業結構變遷等趨勢，以系統性的掌握短中期精準健康產業專業人才需求情形、供需雙方的差距，並進而提出解決對策，以助益重點產業發展。

根據國發會《建構臺灣為全球精準健康及科技防疫標竿國家》，精準健康的定義為基於個人基因型或是基因表現、環境、生活型態以及疾病之分子基礎差異，而準確地預測、預防、診斷與治療疾病，產業範疇包括提供個人化預防、醫療、照護方案而促進健康的相關產業，以達成技術區分可分為數位健康、精準醫療、及再生與免疫醫療三大類。

依據國發會精準健康定義、目標與達成技術，進一步定義五次領域範疇，包括精準檢測、精準預防、精準診斷、精準治療及精準照護等領域。



資料來源：IDx-DR；工研院產科國際所(2021)

圖 1 精準健康產業範疇

依據精準健康產業定義與範疇，凡經登記核准設立且符合精準健康產業範疇廠商者進行研究，其調查母體來源為包含「台灣精準健康發展協會」、「台灣精準醫療及分子檢測產業協會」、「台灣再生醫學學會」、「台灣精準醫學學會」等相關學會、公協會廠商名單，凡經登記核准設立且符合精準健康產業範疇之精準檢測、精準預防、精準診斷、精準治療、精準照護等廠商。調查樣本則依據營業額多寡排名以及技術產品發展具指標性之重要廠商，進行調查收集臺灣相關廠商名單與資料，並透過問卷調查與實地訪查方式，以掌握臺灣精準健康產業發展概況，以及對專業人才需求。

表 1 精準健康產業調查範疇表

行業標準分類代碼	0898 保健營養食品製造業、2002 西藥製造業、2003 醫用生物製品製造業、2004 中藥製造業、2005 醫用化學製品製造業、2760 輻射及電子醫學設備製造業、3329 其他醫療器材及用品製造業、4571 藥品及醫療用品批發業、4641 電腦及其週邊設備、軟體批發業、4729 其他食品、飲料及菸草製品零售業、4751 藥品及醫療用品零售業、5820 軟體出版業、6101 有線電視業、6102 無線電視業、6201 電腦程式設計業、6202 電腦諮詢及設備管理業、6311 入口網站經營業、6312 資料處理、主機及網站代管服務業、8593 運動及休閒教育業、8610 醫院、8620 診所、8691 醫學檢驗業、8699 未分類其他醫療保健業、8711 居住型長期照顧服務業、8719 其他居住型護理照顧服務業、
----------	---

	8791 居住型身心障礙者照顧服務業、8792 居住型老人照顧服務業、8811 居家式長期照顧服務業、8812 社區式長期照顧服務業、9312 運動場館、9319 其他運動服務業
調查產業說明	<p>1. 本次調查以包含「台灣精準健康發展協會」、「台灣精準醫療及分子檢測產業協會」、「台灣再生醫學學會」、「台灣精準醫學學會」等相關學會、公協會廠商名單，凡經登記核准設立且符合精準健康產業範疇之精準檢測、精準預防、精準診斷、精準治療、精準照護等廠商。調查樣本則依據營業額多寡排名以及技術產品發展具指標性之重要廠商。</p> <p>2. 但因以上產業為可能涉入精準健康領域的相關產業，調查對象與結果分析僅以已經涉入的企業為主</p>

資料來源：行政院主計總處(2021)，中華民國標準行業分類(第 11 次修訂)

二、研究架構與實施方法

本研究將先分析國際發展趨勢，了解精準健康產業發展模式與人才需求，並以次級資料、問卷調查與廠商拜訪之互相搭配進行，掌握國內精準健康業者經營現況，以及對於精準健康產業專業人才與技能之需求，以完成精準健康產業調查分析報告。

1. 精準健康產業發展模式與人才需求

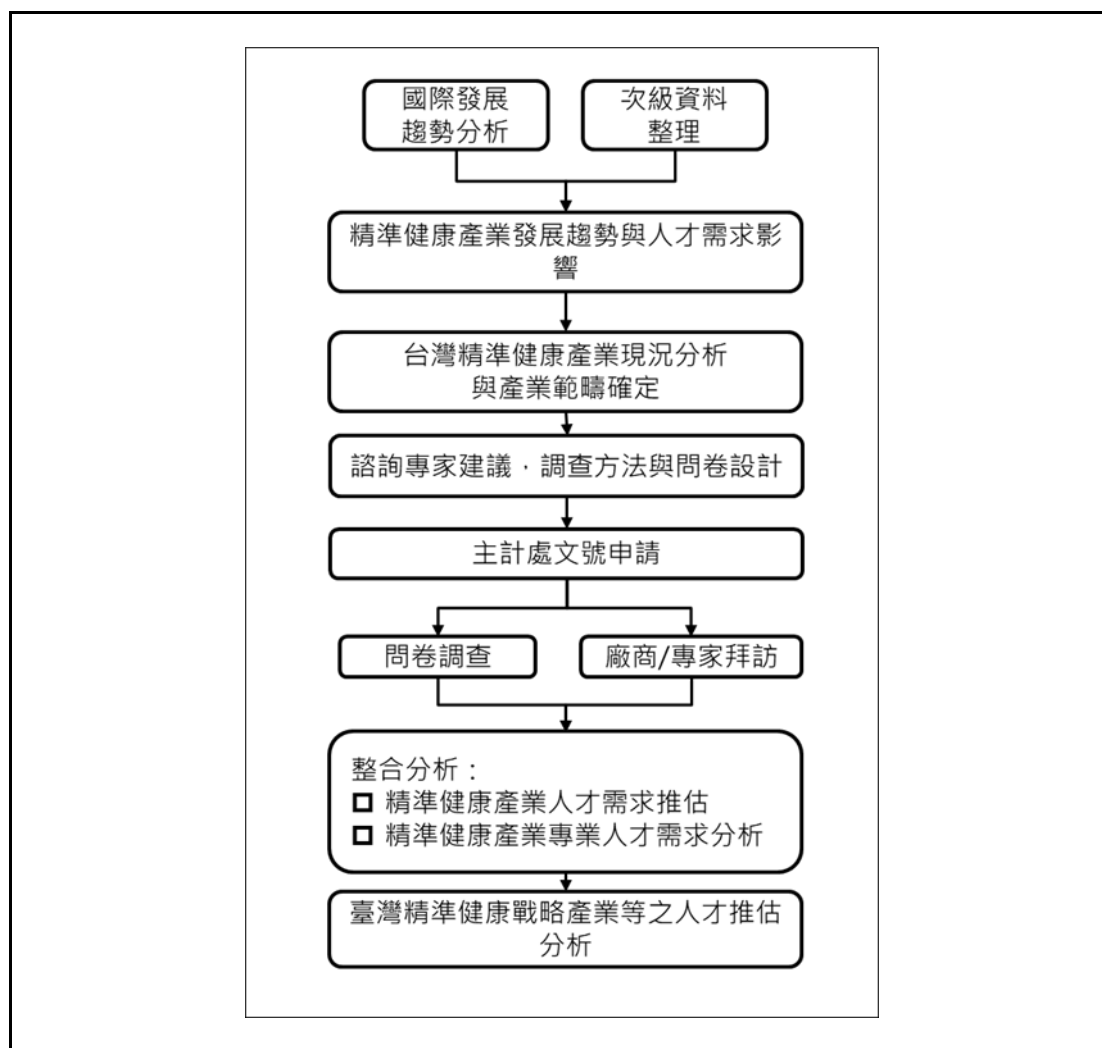
透過國際發展趨勢分析與國內外對精準健康產業相關的次級資料整理，先勾勒出精準健康產業的產業重要發展趨勢，以及在人才方面各次領域的分類與現況，以協助後續了解國內目前精準健康產業發展模式與人才需求概況，做為產業未來發展思考基盤。

2. 臺灣精準健康產業現況調查

接著為了能夠清楚描繪出臺灣精準健康產業的狀態，本研究蒐集相關廠商資料後，進行問卷調查以及廠商拜訪，期望能夠透過量化與質性的分析，對國內精準健康產業現階段發展的市場現況、人才需求條件、發展困境等有更明確的掌控。

3. 臺灣精準健康產業現況整合分析

經由問卷調查、專家拜訪後，搭配國內政府相關統計、專業調查研究報告等，將數據與質性訪談的內容進行資料統整和分析，推估國內精準健康專業人才需求分析，作為後續產業推動之參考依據。



資料來源：工研院產科國際所

圖 2 精準健康產業人才需求研究流程圖

4. 精準健康營收推估方法

隨著 ICT 技術與數位科技導入，促使更多異業廠商投入精準健康相關產品與服務，推動創新商業模式與服務的建立。根據國發會精準健

康定義、目標與達成技術，定義精準健康五大領域範疇，再由達成技術分為數位健康、精準醫療、及再生醫療三大次產業來進行精準健康營業額規模估算。

問卷調查方式為根據國發會對精準健康產業的定義，凡經登記核准設立且符合精準健康產業範疇廠商者進行研究，其調查母體來源為調查母體來源包含「台灣精準健康發展協會」、「台灣精準醫療及分子檢測產業協會」、「台灣再生醫學學會」、「台灣精準醫學學會」等相關學會、公協會廠商名單，凡經登記核准設立且符合精準健康產業範疇之精準檢測、精準預防、精準診斷、精準治療、精準照護等廠商。調查樣本則依據營業額多寡排名以及技術產品發展具指標性之重要廠商，鎖定 248 家企業進行問卷發放與催收，回收 55 份，回收率達 22.2%。同時也針對重要次領域廠商進行拜訪，以掌握臺灣精準健康企業的發展概況。

精準健康產業營業額計算分為兩大步驟(1)估算核心次產業之數位健康、精準醫療、及再生醫療各在精準健康的營業額；(2)加總核心各次產業在精準健康產業的營業額，以求得台灣精準健康核心產業總營業額。在核心次產業精準健康之營業額估算時，先透過問卷與拜訪廠商掌握精準健康產業占該廠商營業額比例，再經由專家拜訪、專業產業報告與次級資料等方法取得該次產業投入精準健康領域的廠商比重，最後以政府或研究機構對該次產業營業額規模為基準值，相乘後以獲得核心次產業在精準健康產業的營業額。

5. 人才需求推估方式

本調查主要鎖定精準健康產業代表性廠商，透過問卷調查評估產業人力需求，並依據「雇主調查法」與經濟合作暨發展組織(OECD)於 1960 年代建立之「地中海區域計畫人力推估法」，參考國內相關調查數據(如代表性廠商訪談、營業額成長率、專業研究機構所發布之相關

產業調查資料等)，據以推估該產業未來 3 年人力需求變化。

1. N 年人才總從業人數

$$= \text{基期從業人數} \times (\text{N 年營業額成長率} + 1) \div (\text{N 年人年生產力之提升率} + 1)$$

2. N 年產業人才新增需求

$$= \text{N 年人才總從業人數} - (\text{N-1 年人才總從業人數})$$

貳、產業趨勢對人才需求影響

根據國家發展委員會推估，臺灣將於 2025 年邁入超高齡社會，鑑於臺灣在生技、醫療、預防及照顧等方面優秀的表現，以及在生物科技、資通訊、優質醫療體系堅實基礎，BIO 結合 ICT，推動全齡精準健康，將是臺灣生物及醫療科技未來發展的核心，同時建立生醫健康大數據資料庫，將成為產業創新及國際鏈結的重要資產。精準健康產業內容包括提供個人化預防、醫療、照護方案而促進健康的相關產業，2025 年全球精準健康市場規模將成長 12.8%，預估可達 5,847 億美元。臺灣可善用既有優越醫療保健系統、人才與醫療技術，結合臺灣 ICT 領先技術，在推動精準康產業上有絕佳優勢。

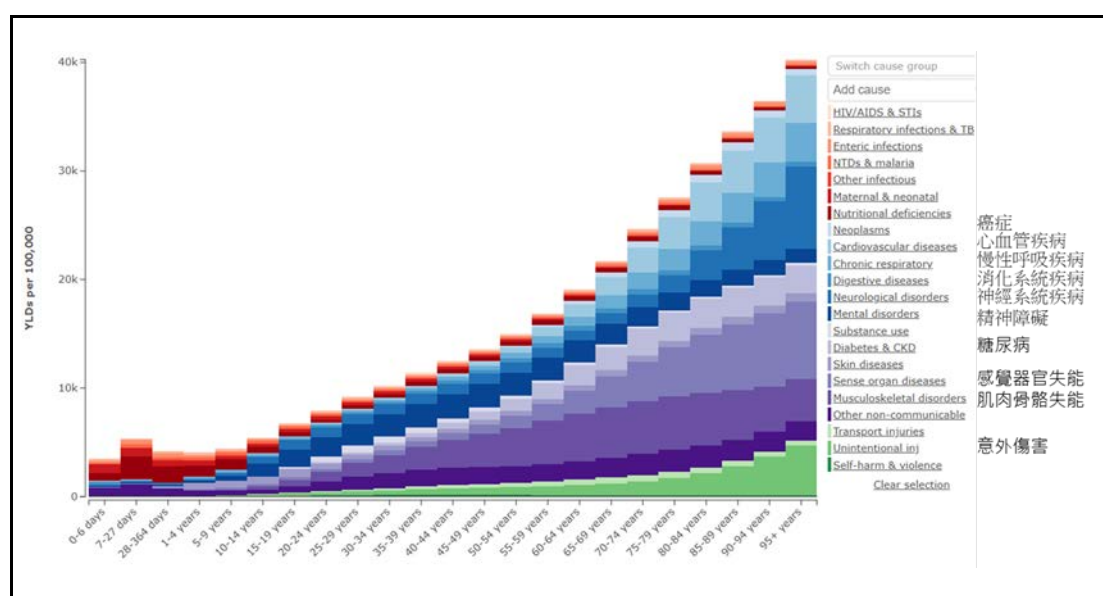
透過精準健康國際趨勢分析，以及相關次級資料和文獻收集等研究方法，以掌握精準健康產業趨勢對人才需求影響。根據工研院產科國際所綜整分析國際對精準健康相關產業的發展趨勢顯示，全球精準健康產業橫跨多項學科領域、數位科技導入推動數據共享互通與強化資料治理、健康大數據增值與創新服務模式推動商業模式建立推向國際市場，以及 COVID-19 疫情趨動數位轉型等。

一、全球高齡化趨勢，心血管、慢性疾病攀升，醫療支出負擔沉重

全球人口老化加速，各國面臨醫療支出持續高漲的考驗，占 GDP 比重持續攀升，形成龐大的財政負擔。隨著年齡的增長，身體機能逐漸衰退，包含活動能力、感官能力、神經退化、視覺能力、慢性疾病能力下降，高齡化後衍生的生理功能退化與慢性疾病盛行率持續增加。

現今全球健康意識風氣日漸興盛，全球醫療照護趨勢將從過去重視診斷、治療區塊，逐漸擴展到早期預防醫學、預防保健維護，對於健康議題不再只強調疾病的診斷、治療與治癒，而是更著重健康促進、預

防保健、自主照護的能力邁進，此外，除了前端的預防保健、健康促進，也涵蓋到後端照護管理，希望人類壽命不僅可以活得更長久，而是可以活得更健康、更自主，因此，健康老化、疾病預防、早覺醫療、精準診斷、高效醫療、復能與智慧照護就成為緩解高齡社會經濟負擔的重要解方。



資料來源：Institute for Health Metrics and Evaluation (2021)

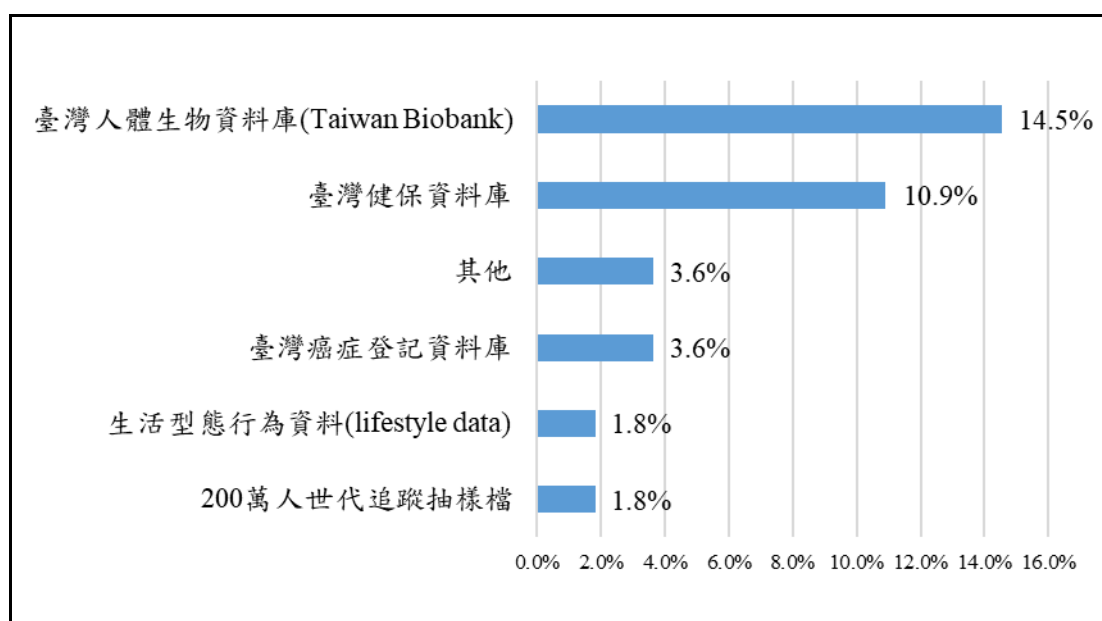
圖 3 全球失能損失人年數分布

二、AI 與大數據探勘的技術加速醫藥研發

隨著定序技術進步，運用 AI 與巨量生物數據探勘將加速尋找治療新解方，例如運用大數據、AI、機器學習方法，設計出多種與特定靶標相關的化合物新藥，或是 AI 舊藥新用與新藥設計技術加速多靶多功能藥物開發。而隨著新療法臨床試驗導入 ICT 技術亦可加速受試者招募與試驗，找出最適族群並催化以真實世界方式進行即時評估，讓新一代療法發更邁向個人化與精準化。

三、數位科技導入推動數據共享互通與強化資料治理

臺灣由於全民健保的實施，累積了龐大珍貴的健保資料，成為我國發展精準健康重要的資產。精準健康在既有醫藥、健康照護等產業下導入數位科技，串連既有資料庫如全民健保資料庫、臨床資料、基因資料庫與臺灣人體生物資料庫等，建立健康大數據共享平台。根據此次問卷調查結果，約有 23.6% 廠商已使用相關資料庫數據，其中以臺灣人體生物資料庫和臺灣健保資料庫為最多數，各有 14.5% 和 10.9% 的廠商使用。整體來看，以健康大數據為基礎的精準健康產業，應建置完善的資料庫並串接其應用，並評估資料庫各項應用之開放政策，促進健康醫療發展及學術研究量能，讓資料庫價值彰顯並回饋社會。

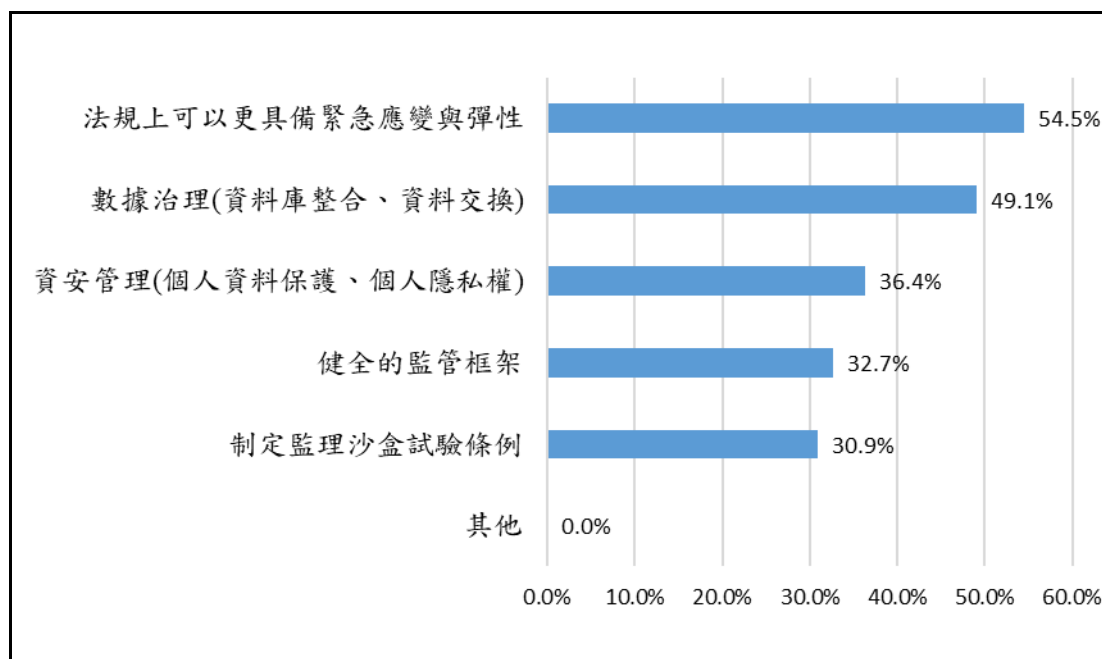


資料來源：工研院產科國際所

圖 4 臺灣健康相關資料庫廠商使用概況

健康大數據為精準健康產業發展之基礎，因此在健康數據資料治理如資料庫整合、資料交換，以及資安管理、資料庫互通建立共享機制為產業發展重要之一環，而相關法規配套措施，讓法規更具備緊急應變與彈性，以利縮短新興醫療(如 SaMD、智慧醫療等)之審查時效。根據

此次問卷調查結果，廠商對於法規更具備緊急應變與彈性、縮短新興醫療(如 SaMD、智慧醫療等)之審查時效，以及數據資料治理如資料庫整合、資料交換等為精準健康產業在數據、法規監管方面影響前三大之主要因素，若能優化相關法規配套措施，強化數據管理，將可鼓勵廠商數據應用推動產業跨域創新。



資料來源：工研院產科國際所

圖 5 數據、資安、法規對精準健康產業之影響

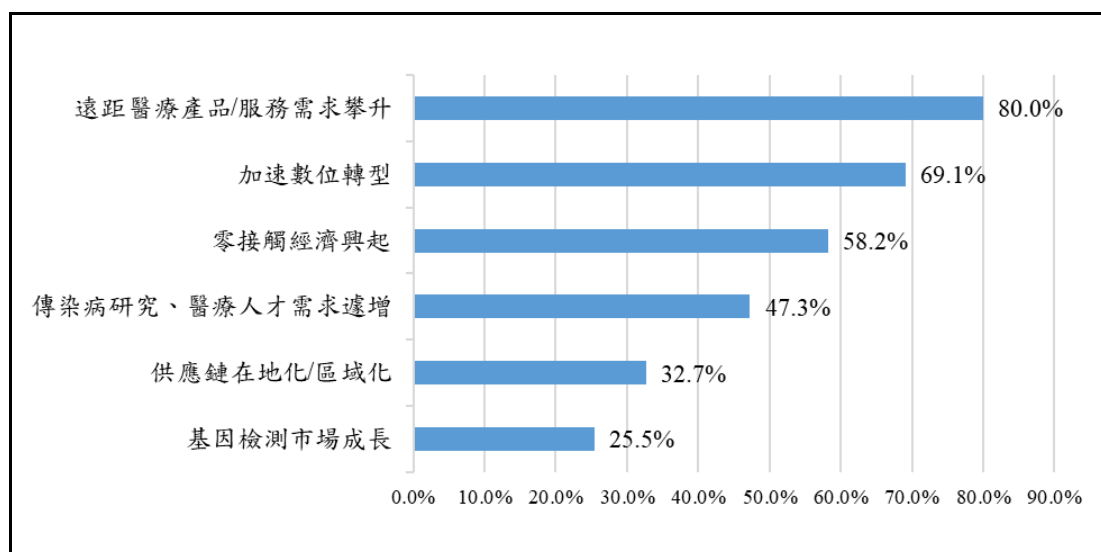
四、全球高齡化持續攀升，高齡者、失能者的醫療照護需求持續成長，期待彌補神經、感官、器官退化的新興醫療科技

美國 FDA 提出《再生醫學治癒法》，增加再生醫學研究資助，帶動再生醫學市場成長，尤其是用於治療癌症的 CAR-T 細胞療法的開發與上市。此外，市場對於癌症治療、骨科疾病及慢性傷口的再生醫學需求增加，國際藥廠也大舉投入再生醫學的布局，藥廠與再生醫學公司合作頻繁，也順勢帶動全球再生醫學市場強勁成長。

五、COVID-19 疫情趨動數位轉型

全球 COVID-19 疫情未歇，各國疫情陸續興起，對於 COVID-19 檢測、藥物和疫苗需求持續攀高。疫情期間一般醫療需求去中央化，醫療服務的地點開始變化，加上社交距離限制，趨動生醫產業數位轉型並加速遠距醫療快速拓展，民眾透過線上進行非面對面的會診，再搭配數位科技輔助醫療裝置並結合治療方案，讓醫療照顧範疇擴展、醫療服務品質提升，不只疾病診斷治療外，還可以向前延伸至健康促進，後端延伸至醫療照護與復健，以及新藥開發上，重塑人們對健康管理的思維與需求。

根據本研究針對 COVID-19 對精準健康產業的影響調查，有高達 80% 的廠商認為疫情有助於遠距醫療產品/服務需求攀升，69.1% 的廠商認為加速數位轉型，有 58.2% 的廠商表達零接觸經濟興起。其結果顯示，受到 COVID-19 疫情影響，趨動生醫產業數位轉型並加速遠距醫療快速拓展，民眾透過線上進行非面對面的會診，再搭配數位科技輔助醫療裝置並結合治療方案，讓醫療照顧範疇擴展、醫療服務品質提升，不只疾病診斷治療外，還可以向前延伸至健康促進，後端延伸至醫療照護與復健，以及新藥開發上，重塑人們對健康管理的思維與需求。



資料來源：工研院產科國際所

圖 6 COVID-19 疫情對精準健康產業影響分析

參、精準健康產業營業額與人才需求量化分析

全球高齡化人口持續增加，慢性病、遠距醫療照護需求持續湧現，除了疾病治療外，民眾對於疾病預防、早期篩查、風險管理評估管理與預後照護等需求增加，推動精準健康產業發展。精準健康屬於國內發展的新興產業，涉入的產業領域十分廣泛，對於產業營業額估算與人才需求掌握增加困難度。隨著 ICT 技術與數位科技導入，促使更多廠商投入精準健康相關產品與服務，推動創新商業模式建立。本次問卷根據國發會精準健康定義、目標與達成技術，定義精準健康五大領域範疇，再由達成技術分為數位健康、精準醫療、及再生醫療三大類來計算精準健康營業額。

本次問卷配合雇主調查問卷得到產業未來 3 年(2022-2024)在精準健康領域中，預估 2021 年精準健康產業營收約為 556 億新臺幣、從業人員數為 13,776 人，平均專業人才比率為 56.9%，離退率 11%。依上述資料進行人均營收推估，預估 2022 年營收規模 609 億新臺幣，專業人才為 8,234 人，新增專業人才需求為 662 人(持平值)，以持平值乘 1.05 作為樂觀值，以持平值乘 0.95 作為保守值。隨著精準健康趨勢推動廠商投入，未來預估每年新增人才需求也將同步成長。

表 2 精準健康產業專業人才需求量化推估表

年度	2022 年			2023 年			2024 年		
	樂觀	持平	保守	樂觀	持平	保守	樂觀	持平	保守
預估營收 (新台幣億元)	639	609	579	700	667	634	759	723	687
預估營收 成長率(%)	10%			10%			10%		
新增專業 人才需求 (人)	695	662	629	778	741	704	878	836	794
從業人員 人數	14,995			16,360			17,900		

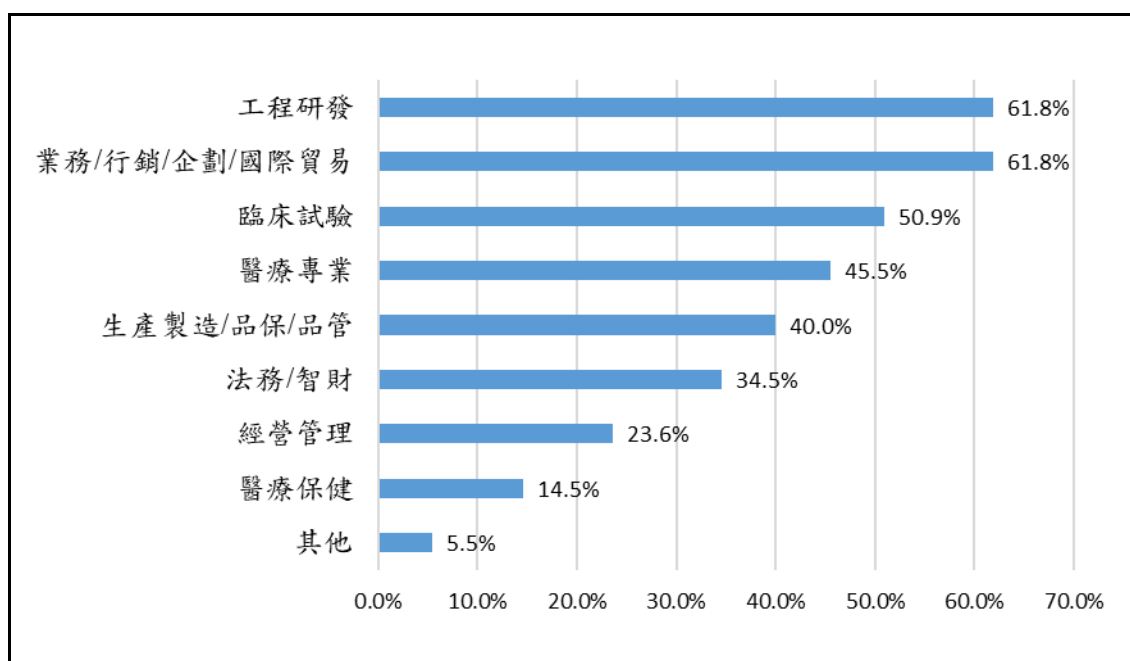
景氣定義	樂觀=持平推估人數* 1.05 持平=依據人均產值計算 保守=持平推估人數* 0.95 ※本調查已將最後需求推估數字，四捨五入至個位數呈現，僅供參考。
------	--

- 註：1.專業人才指具有專業技術/能力，或影響事業發展之人才職類(不包括事務支援人員、基層技術工及勞力工，如：行政、會計、總務及工讀生等)
- 2.新增專業人才需求數依據原始數值四捨五入後呈現

肆、精準健康產業人才需求質性分析

一、精準健康人才需求現況

根據此次研究調查的樣本顯示，企業在精準健康人才職務類別以「工程研發」和「業務/行銷/企劃/國際貿易」兩大類別為主要需求人才。臺灣擁有有優越醫療保健系統、人才與醫療技術，結合臺灣 ICT 科技，運用 AI、巨量資料、物聯網等技術來推動精準健康產業發展，尤其在生技醫療研發與數據分析研發上需求倍增。此外，臺灣擁有優質醫療服務、數據資料來源與示範場域，企業在臺灣站穩基礎後也逐步邁向國際市場，因此不論對國內或國外均需要行銷推廣、業務銷售與產品企劃能力人才，目前企業也正在積極徵才中。

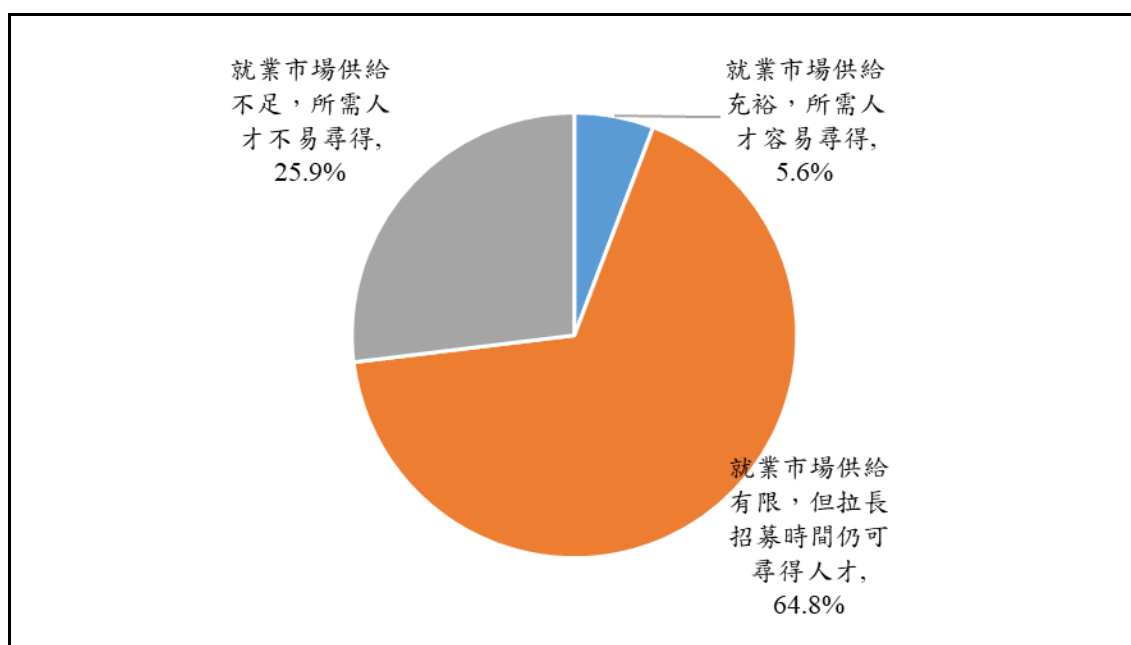


資料來源：工研院產科國際所

圖 7 精準健康產業企業人才需求情形

本次精準健康產業人才招募調查中，僅有 5.6% 的業者表示就業市場充裕，所需人才容易尋得，有高達 64.8% 的業者表示就業市場供給有

限，需要拉長招募時間尋得所需人才，另外有 25.9%的國內廠商表示市場供給是不足的，人才難以尋得。在問卷調查中，關鍵職務需求中廠商表示在工程研發類(如電機工程、資通工程、生技醫療、數據分析研發)、經營管理類(如經營幕僚、法務智財、專案管理)、行銷業務類(如行銷推廣)，以及醫療專業類等人才招募困難。主要是由於研發技術為精準健康產業核心，但其他產業也有其相同需求人才類型，因此跨域型人才招募不易；而在經營管理類方面，廠商表示除了在技術專業人才有其需求外，對於企業內部營運與管理人才需求也相對提升，尤其在經營管理、法務智財，以及醫療專業等專業人才招募不易。



資料來源：工研院產科國際所

圖 8 企業整體人才招募情形

表 3 精準健康產業人才招募難易程度

職務類型	人才招募難易程度	百分比
電機工程研發	難	67%
資通工程研發	難	67%
生技醫療研發	難	47%
數據分析	難	73%

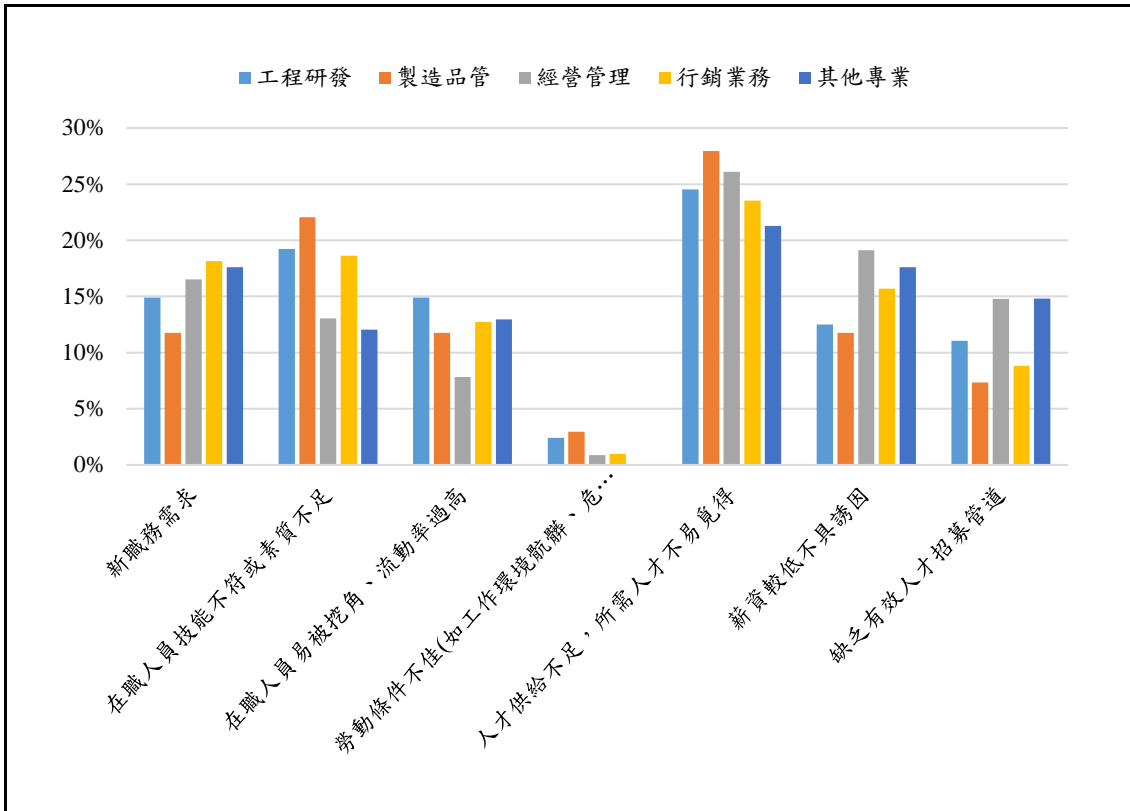
職務類型	人才招聘難易程度	百分比
生產管理	普通	75%
品保品管	普通	71%
經營幕僚	難	58%
法務智財	難	57%
專案管理	難	53%
行銷推廣	難	42%
業務銷售	普通	53%
產品企劃	普通	52%
醫療專業	難	68%
臨床試驗	普通	53%
醫療保健	普通	83%

資料來源：工研院產科國際所

二、精準健康人才運用現況

本次精準健康產業人才欠缺之因素整體調查中，以人才供給不足，所需人才不易覓得占比最大，約 24.3%，其次依序為在職人員技能不符或素質不足的 17.2%、新職務需求的 16.2%、薪資較低不具誘因占 15.2%、在職人員易被挖角、流動率過高的 12.5%，以及缺乏有效人才招聘管道的 11.2%，最後則為勞動條件不佳占 1.4%

若進一步細看職務類型，工程研發類人才需要用擁有專業知識與技能，且精準健康產業需要多元與跨領域學識，因此容易產生在職人員技能不符，人才供給不足，所需人才不易覓得之困境；而製造品管類則需要專門技能，因此同樣也有工程研發類人才欠缺的因素；經營管理類也呈現跨領域整合需求，也同樣人才供給不足，所需人才不易覓得，且薪資較低不具誘因造成人才缺乏的問題；行銷業務類除了人才供給不足，所需人才不易覓得外，也由於著重於精準健康相關活動企劃與行銷推廣與業務開發等，故在職人員技能不符、人才供給不足、難以因應新興職務需求。其他專業類則以人才供給不足為主要問題。



資料來源：工研院產科國際所

圖 9 精準健康產業整體人才欠缺之因素分布圖

本調查彙整精準健康產業人才質性需求調查結果，關鍵職缺之需求條件與相關資訊彙整如表 4。

- (一) 精準健康產業所欠缺之人才類型包括：電機工程研發、資通工程研發、生技醫療研發、數據分析、生產管理、品保品管、經營幕僚、法務智財、專案管理、行銷推廣、業務銷售、產品企劃、醫療專業、臨床試驗、醫療保健等 15 類人才，業者積極投入數據分析、生技醫藥研發、資通工程研發、業務銷售、行銷推廣等跨領域人才需求與日俱增。
- (二) 在學歷要求方面，所要求之教育程度以大專為主，其中「生技醫藥研發」、「數據分析」、「法務智財」、「醫療專業」、「臨床試驗」與「醫療保健」更要求碩士以上學歷；另所需教育背景涉及範圍廣泛，包括軟體開發、資料庫、網路設計及管理、資訊技術、統計學、生醫

工程、醫學技術及檢驗、生命科學、企業管理、醫學、醫療管理、行銷、國際貿易、心理、護理等學科背景。

(三) 在工作年資要求方面，整體而言皆需 2-5 年工作經驗，醫療保健則不設限。

(四) 在人才招募及運用上，工程研發、法務智財、行銷推廣，以及醫療專業職務反應招募困難，而電機工程與行銷推廣有海外攬才需求。

表 4 精準健康產業人才需求之質性需求分析表

所需專業人才職務	人才需求條件					招募情形		人才欠缺之主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	最低學歷	學類(代碼)	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求		
電機工程(070121)	主要負責電子、電機、控制工程產品系統等研發	大專	1.電機與電子工程細學類(07141) 2.軟體開發細學類(06132) 3.資訊技術細學類(06131) 4.機械工程細學類(07151) 5.生醫工程細學類(07193)	1.技術/產品/配方研究與開發 2. 產品機構設計 3.資訊網路系統設計	2-5年	難	有	1.在職人員技能不符或素質不足 2.人才供給不足，所需人才不易覓得 3.薪資較低不具誘因	—
資通工程(070109)	主要負責資訊、通訊工程的產品研發	大專	1.軟體開發細學類(06132) 2.資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 3.電腦運用細學類(06111) 4.資訊技術細學類(06131) 5.系統設計細學類(06133) 6.電算機應用細學類(06134)	1.資訊網路系統設計 2.技術/產品/配方研究與開發 3.數據/統計分析 4.專案規劃與申請	2-5年	難	否	1.人才供給不足，所需人才不易覓得 2.在職人員技能不符或素質不足 3.薪資較低不具誘因	—
生技醫藥	主要從事生技、醫	碩士以上	1.生物科技細學類(05121)	1.技術/產品/配方研	2-5年	難	否	1.人才供給不足，所需	—

所需專業人才職務	人才需求條件					招募情形		人才欠缺之主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	最低學歷	學類(代碼)	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求		
(070207)	材、醫藥產品研發		2.其他生命科學細學類(05199) 3.醫學技術及檢驗細學類(09141) 4.生醫工程細學類(07193) 5.生物化學細學類(05123) 6.生物訊息及遺傳細學類(05124)	究與開發 2.數據/統計分析 3.臨床試驗設計/規劃/執行 4.GMP製程管理 5.專案規劃與申請 6.產品/服務的行銷與開發				人才不易覓得 2.在職人員易被挖角、流動率過高 3.在職人員技能不符或素質不足	
數據分析(080202)	主要負責數據分析、資料處理與運算等研發	碩士以上	1.統計細學類(05421) 2.資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 3.資訊技術細學類(06131) 4.數學細學類(05411) 5.軟體開發細學類(06132) 6.電算機應用細學類(06134) 7.生醫工程細學類(07193) 8.醫學技術及檢驗細學類(09141)	1.數據/統計分析 2.資訊網路系統設計 3.技術/產品/配方研究與開發 4.臨床試驗設計/規劃/執行 5.專案規劃與申請	2-5年	難	否	1.人才供給不足，所需人才不易覓得 2.新職務需求 3.在職人員技能不符或素質不足	—
生產管理	主要負責產品生產	大專	1.生物化學細學類(05123)	1.技術/產品/配方研	2-5年	普通	否	1.人才供給不足，所需	—

所需專業人才職務	人才需求條件					招募情形		人才欠缺之主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	最低學歷	學類(代碼)	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求		
(090211)	的管理與工業工程開發		2.生物科技細學類(05121) 3.生物訊息及遺傳細學類(05124) 4.生醫工程細學類(07193) 5.工業工程細學類(07191) 6.企業管理細學類(04131)	究與開發 2.GMP製程管理 3.臨床試驗設計/規劃/執行 4.法規撰寫/申請/查驗 5.專案規劃與申請				人才不易覓得 2.在職人員技能不符或素質不足 3.新職務需求	
品保品管(090107)	主要負責製程品質管理、規劃、協調、指導等工作	大專	1.生物科技細學類(05121) 2.其他生命科學細學類(05199) 3.生物化學細學類(05123) 4.生醫工程細學類(07193) 5.醫學技術及檢驗細學類(09141) 6.醫療管理細學類(04133)	1.法規撰寫/申請/查驗 2.GMP製程管理 3.技術/產品/配方研究與開發 4.專案規劃與申請 5.臨床試驗設計/規劃/執行 6.數據/統計分析	2-5年	普通	否	1.人才供給不足，所需人才不易覓得 2.在職人員易被挖角、流動率過高 3.在職人員技能不符或素質不足	—
經營幕僚	從事公司組織營運	大專	1.企業管理細學類(04131)	1.營運發展與經營	2-5年	難	否	1.人才供給不足，所需	—

所需專業人才職務	人才需求條件					招募情形		人才欠缺之主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	最低學歷	學類(代碼)	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求		
(010101)	策略的規劃與指導		2.財務金融細學類(04121) 3.會計及稅務細學類(04111) 4.國際貿易細學類(04141) 5.資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 6.其他生命科學細學類(05199) 7.醫學細學類(09121)	管理 2.國際行銷/商務拓展 3.活動企劃、客戶管理 4.財務管理				人才不易覓得 2.新職務需求 3.在職人員技能不符或素質不足	
法務智財(030302)	主要負責企業或組織內部的法務、專利、商標等工作	碩士以上	1.法律學類(0421) 2.醫療管理細學類(04133) 3.生物科技細學類(05121) 4.會計及稅務細學類(04111) 5.財務金融細學類(04121) 6.資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 7.生醫工程細學類(07193) 8.醫學細學類(09121)	1.專財布局/專利分析 2.法規撰寫/申請/查驗 3.專案規劃與申請 4.臨床試驗設計/規劃/執行 5.GMP製程管理	2-5年	難	否	1.人才供給不足，所需人才不易覓得 2.薪資較低不具誘因 3.新職務需求	—
專案管理	主要負責專案的計	大專	1.企業管理細學類(04131)	1.專案規劃與申請	2-5年	難	否	1.人才供給不足，所需	3

所需專業人才職務	人才需求條件					招募情形		人才欠缺之主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	最低學歷	學類(代碼)	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求		
(070290)	劃、進度掌控、指揮及協調管理		2.醫療管理細學類(04133) 3.行銷及廣告細學類(04143) 4.資料庫、網路設計及管理細學類(06121) 5.生醫工程細學類(07193) 6.心理學細學類(03131) 7.國際貿易細學類(04141)	2.活動企劃、客戶管理 3.產品/服務的行銷與開發 4.營運發展與經營管理 5.數據/統計分析				人才不易覓得 2.薪資較低不具誘因 3.新職務需求	
行銷推廣(210103)	主要負責市場資訊蒐集，擬定產品或活動行銷企劃案	大專	1.行銷及廣告細學類(04143) 2.企業管理細學類(04131) 3.國際貿易細學類(04141) 4.心理學細學類(03131) 5.生物科技細學類(05121) 6.醫學技術及檢驗細學類(09141) 7.醫學細學類(09121)	1.產品/服務的行銷與開發 2.活動企劃、客戶管理 3.國際行銷/商務拓展 4.營運發展與經營管理 5.技術/產品/配方研究與開發	2-5年	難	有	1.人才供給不足，所需人才不易覓得 2.新職務需求 3.薪資較低不具誘因	3
業務銷售	主要從事業務銷	大專	1.行銷及廣告細學類(04143)	1.產品/服務的行銷	2-5年	普通	否	1.人才供給不足，所需	—

所需專業人才職務	人才需求條件					招募情形		人才欠缺之主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	最低學歷	學類(代碼)	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求		
(020102)	售、通路開發推廣等工作		2.企業管理細學類(04131) 3.國際貿易細學類(04141) 4.醫學技術及檢驗細學類(09141) 5.醫學細學類(09121) 6.心理學細學類(03131) 7.其他生命科學細學類(05199)	與開發 2.國際行銷/商務拓展 3.活動企劃、客戶管理 4.營運發展與經營管理 5.技術/產品/配方研究與開發				人才不易覓得 2.在職人員技能不符或素質不足 3.新職務需求	
產品企劃(210205)	主要負責產品開發設計、商品定位、產品行銷企劃	大專	1.行銷及廣告細學類(04143) 2.企業管理細學類(04131) 3.醫療管理細學類(04133) 4.國際貿易細學類(04141) 5.醫學細學類(09121)	1.產品/服務的行銷與開發 2.活動企劃、客戶管理 3.國際行銷/商務拓展 4.技術/產品/配方研究與開發 5.專案規劃與申請	2-5年	普通	否	1.人才供給不足，所需人才不易覓得 2.在職人員技能不符或素質不足 3.薪資較低不具誘因	—
醫療專業		碩士以上	1.醫學細學類(09121)	1.技術/產品/配方研	2-5年	難	否	1.人才供給不足，所需	—

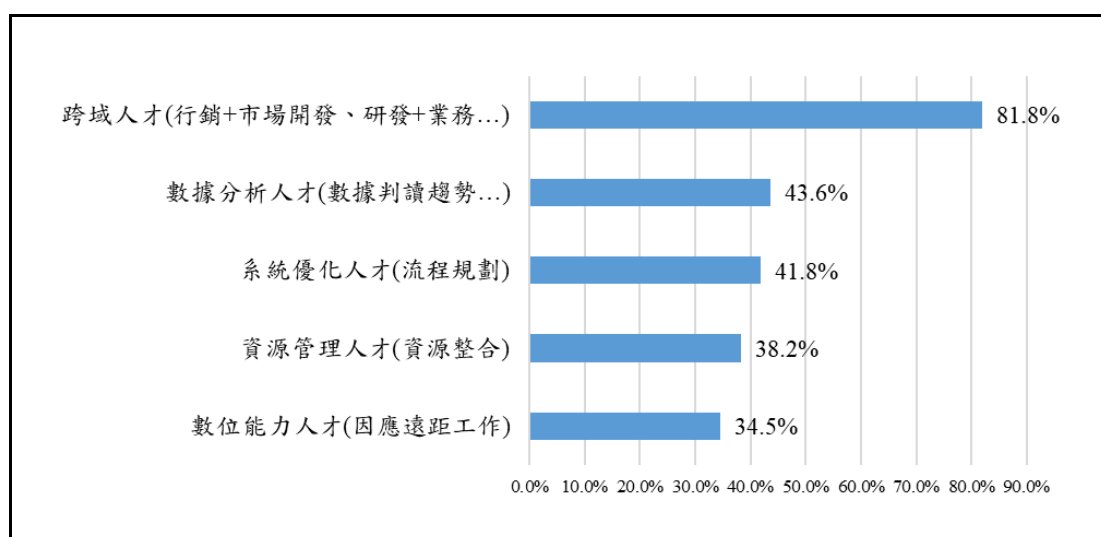
所需專業人才職務	人才需求條件					招募情形		人才欠缺之主要原因	職能基準級別
	工作內容簡述	最低學歷	學類(代碼)	能力需求	工作年資	招募難易	海外攬才需求		
(170105)	主要從事醫療專業工作		2.醫學技術及檢驗細學類(09141) 3.醫療管理細學類(04133) 4.藥學細學類(09161)	究與開發 2.臨床試驗設計/規劃/執行 3.法規撰寫/申請/查驗 4.專案規劃與申請				人才不易覓得 2.薪資較低不具誘因 3.在職人員易被挖角、流動率過高	
臨床試驗(170190)	主要從事臨床試驗、臨床研究工作	碩士以上	1.醫學技術及檢驗細學類(09141) 2.醫學細學類(09121) 3.醫療管理細學類(04133) 4.統計細學類(05421) 5.護理及助產細學類(09131) 6.生物科技細學類(05121)	1.臨床試驗設計/規劃/執行 2.法規撰寫/申請/查驗技術/ 3.專案規劃與申請 4.產品/配方研究與開發 5.數據/統計分析	2-5年	普通	否	1.人才供給不足，所需人才不易覓得 2.薪資較低不具誘因 3.在職人員技能不符或素質不足	—
醫療保健(170113)	主要從事醫療照護、醫事服務等工作	碩士以上	1.醫療管理細學類(04133) 2.醫學細學類(09121) 3.醫學技術及檢驗細學類(09141) 4.護理及助產細學類(09131)	1.技術/產品/配方研究與開發 2.活動企劃、客戶管理 3.產品/服務的行銷與開發	不限	普通	否	1.人才供給不足，所需人才不易覓得 2.新職務需求 3.缺乏有效人才招募管道	—

資料來源：工研院產科國際所

伍、綜合分析及其相關因應對策

一、精準健康產業跨域、多元人才，支撐產業發展

精準健康產業人才涵蓋生醫、工程、材料、電子、電機、財經、國際行銷與法律等多項領域，已非過往單一學科即能補足其專業知識與技能，再加上 COVID-19 疫情影響，趨動生醫產業朝向數位轉型並加速遠距醫療快速拓展，因此跨領域、多元人才是精準健康產業人才需求之趨勢。其中在跨域人才方面，以 BIO+ICT、行銷+市場開發、研發+BD 等跨域能力人才需求度最高；而隨著數位科技導入，數據分析、系統優化、資源整合人才需求也隨之增加。



資料來源：工研院產科國際所

圖 10 疫情下精準健康產業相關人才需求增加

二、建立完善資料治理與資安機制協助人才建置

隨著數位科技導入醫療保健，累積龐大醫療與健康數據，如何串聯醫療資訊、個人健康資訊管理與健保資訊，藉由整合並共享醫療資訊與數據資料庫，提升資料分析效益，提供更好的個人化預防、診斷、治療與照護服務是精準健康產業發展重要關鍵之一。而龐大的資料數據其

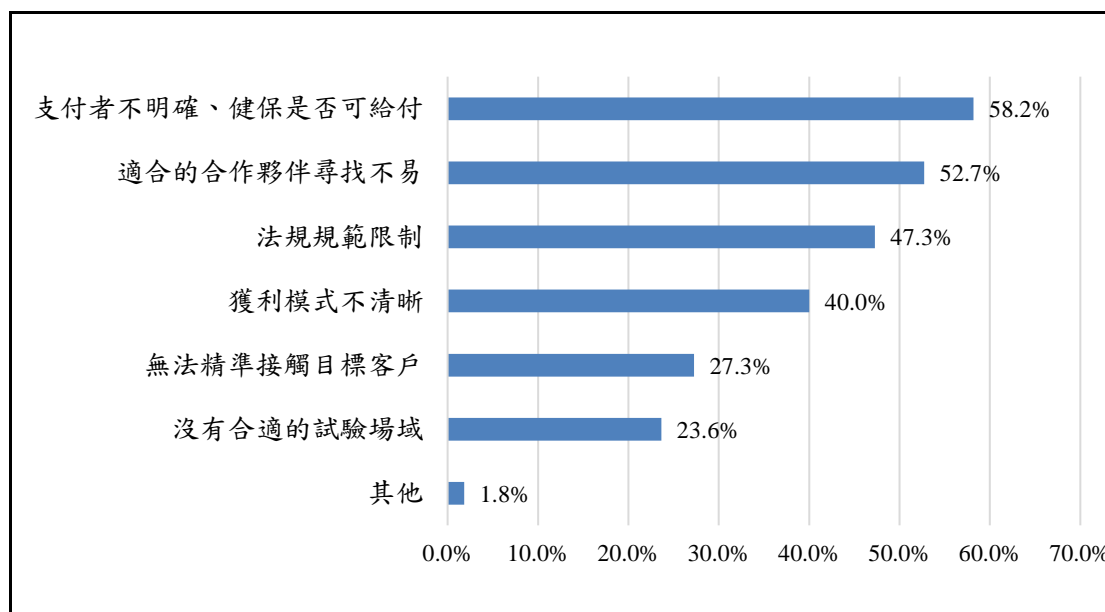
資料合理利用以及個人資料所有者的隱私權、自主權也成為重要關鍵議題。如何建立使用者資料整合與數據採用機制(健保資料庫、醫院臨床資料、個人健康數據等資料整合)，建立數據開放、使用與共享機制，開放產學研合作開發應用，讓跨單位、跨領域機構能有效運用各端點健康數據資訊，賦予資料庫更有效益的應用。經問卷調查結果顯示精準建商廠商仍聚焦產品法規應用以及數據治理層面上，對於資安管理雖有概念但對其產業影響程度仍偏弱，也因為在人才招募上仍有空間。而個人資料隱私與安全性是精準健康產業發展重要議題之一，若能加速完善資安監管機關、強化管理制度，讓廠商意識到其資料治理與資安對產業發展之重要影響，將可協助廠商建置相關所需人才，為精準健康產業之數據安全、個資保護建構安全防護網，促進產業發展。

三、健康大數據加值與創新服務模式推動商業模式建立推向國際市場

透過人工智慧、大數據技術導入，運用數據探勘分析大量健康資料，其分析結果除了可協助臨床醫師提昇對疾病、健康的洞察力、瞭解新藥的療效，做為疾病治療與後續預防之輔助判別外，更可提供每位病患個人專屬之健康診療計畫與管理，有效提升效率、減少誤診機會與降低醫療支出。臺灣擁有優質醫療、優良資料來源與示範場域，透過健康大數據加值，以精準健康翻轉產業創新，驅動商業模式建立並推向國際市場，鏈結國際合作夥伴並銜接國際相關產業，促進精準健康產業發展。

建立完善的商業模式對精準健康發展相當關鍵，然而其困難與挑戰也隨之而來。根據本研究針對精準健康的商業模式其面臨的困難與挑戰之調查，有 58.2%的廠商對於支付者不明確、健保是否可給付表達認同，其次為 52.7%的廠商認為適合的合作夥伴尋找不易、47.3%的廠商認為法規限制也受到影響、40%認為獲利模式不清晰、27.3%無法

精準接觸目標客戶，以及 23.6% 沒有合適的試驗場域。因此，對於在商業模式發展上，應確立收入來源為何、相關的利害關係人有哪些、需要和哪些上下游公司合作建立夥伴關係、人脈網絡與通路是否完備，以及建議法規放寬，鼓勵創新的商業模式形成，進而帶動精準健康產業發展。

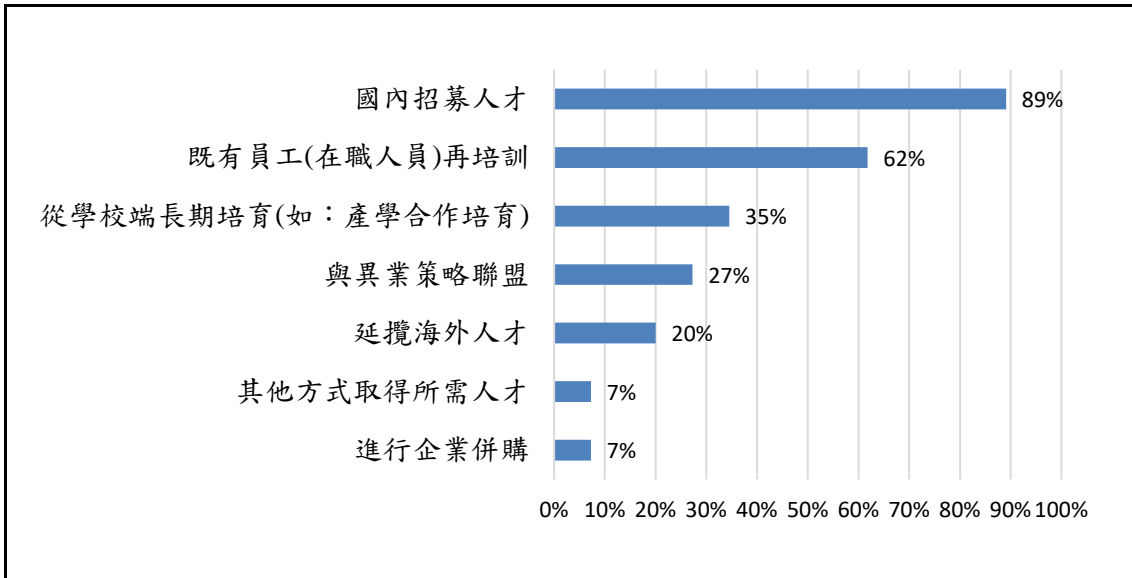


資料來源：工研院產科國際所

圖 11 發展精準健康的「商業模式」之困難與挑戰

四、精準健康產業人才因應對策

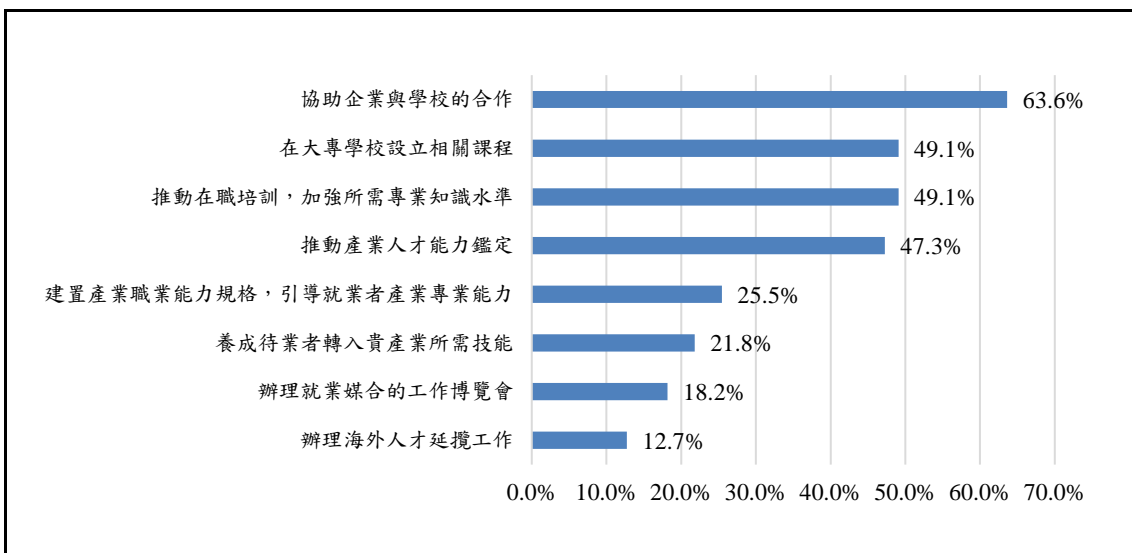
臺灣廠商在精準健康產業人才需求招募管道以「國內招募人才」為主，約有 87.3% 廠商會透過此方式來招募人才滿足需求。其次為「既有員工(在職人員)再培訓」的 60%、「從學校端長期培育」的 32.7%，以及「與異業策略聯盟」的 25.5%。透過國內人才運用、與學校或政府合作在職培訓，甚至借重異業策略聯盟將專業人才延攬解決人才需求問題。



資料來源：工研院產科國際所

圖 12 企業招募人才管道

本調查發現，在精準健康產業中，最能協助業者招募所需人才的方式為「協助企業與學校合作」、「推動在職培訓，加強所需專業知識水準」、「在大專學校設立相關課程」與「推動產業人才能力鑑定」，透過產官學研協作協助人才培訓，培養企業所需跨域人才。



資料來源：工研院產科國際所

圖 13 企業招募所需人才協助措施

(一) 企業與學校合作為最佳人才招募與培育管道

學校的教育仍是推動企業發展最重要的知識基礎，透過學校與企業合作如產學合作，或是與學校合作辦理職前訓練，提供專業訓練課程與實務操作環境，為企業培養產業需求之人才；或是共同提擬研發計畫，協助企業培育人才，解決產業人才需求，弭平產學間的落差，協助企業培養產業人才並同時提供就業機會。

(二) 開辦跨域人才培訓課程

跨域人才為精準健康產業人才，然目前企業相關人才仍是以企業內部自行訓練。

精準健康產業為國內新興產業，且各領域人才類別需求差異大，除了資通訊、數據分析、生醫領域也需要經營銷售等整合跨域人才。目前雖然已有學校開辦相關系所，但仍與產業實際運作營運仍有差異，再加上資通訊、數據分析人才往往受科技大廠磁吸效應，無法留住優秀人才。企業目前大多內部自行培訓人力，但由於企業規模受限，缺乏系統性的培育管道，影響優秀人才的留用。未來若能透過學校或政府開辦在職培訓計畫，配合企業關鍵實務人才及技能需求，培訓產業發展所需的關鍵技術人力，解決人才需求問題。

(三) 海外人才計畫延攬高階人才

目前企業在招募人才上雖以國內人才為主，但對於未來在國際業務拓展開發上仍需要國際人才徵聘，借重延攬國際專業人士協助發展新興技術與開展新形態業務，例如創新研發技術導入、新市場投入布局規劃(如法規、通路)，以及新經營模式管理與規劃等，均是需要相關國際業務經驗人才加入。相關作法短期可透過辦理網絡人才媒合、國外內媒合活動、海外攬才團及單一攬才服務窗口，協助業者延攬海外人才；

中長期則可與國外學研單位建教合作，培訓專業人才，導引來臺就業；或是與海外留學學生會(如世界臺灣學生會聯合總會等)建立橋樑，提供回臺就業資源、建立人脈網絡，讓人才留在臺灣。

表 5 精準健康產業跨域專業人才問題與因應對策表

需跨部會協商解決之人才問題	涉及之部會
<p>跨域能力在精準健康產業類別最為重要，除了資通訊、數據分析，也需要生醫領域人才。然資通訊、數據分析優秀人才多往知名外商企業或是受臺灣科技大廠磁吸作用，且科技廠商提供薪資水準較高，人才招募不易。專業技術與知識含量高，廠商主要以國內招募人才為主，也具海外招攬需求</p>	<p>勞動部 - 在職培訓 科技部 - 國際人才延攬 教育部 - 產學合作</p>
<p>數位科技導入，廠商對於法規、資安與資料治理人才需求增加，目前國內廠商先以滿足數據分析人才為主，也期待法規能更具彈性與更具有健全的框架協助產業發展與運行，因此制定監理沙盒、建立資料治理制度與資安保護為推動產業發展之要素，相關人才需求也隨之攀升。</p>	<p>衛福部 - 健全法規 框架與監理沙盒 科技部 - 國際人才延攬 勞動部 - 在職培訓</p>
<p>精準健康涵蓋創新醫療產品應用，對於高階管理者在企業營運方向以及法規智財人員相當重要，人才招募不易。此外，精準健康產業創新服務與商業模式推陳出新，產業應用多元，需清楚掌握客戶標的，了解需求、經營通路之人才缺乏。以國內招募為主，幹部培育以在職訓練為主，少部分已經/打算進軍國外市場企業會有海外人才需求</p>	<p>勞動部 - 在職培訓 科技部 - 國際人才延攬</p>
<p>生技醫療、醫療專業、臨床試驗等專業技術人才大多在醫療體系當中，部分職務受到法規規範，且都為專一學科，非跨域人才，對於市場人才運用造成不便。目前企業措施為對外招募具相關證照者，並以在職訓練加強專業技能</p>	<p>勞動部 - 在職培訓 / 人才能力鑑定</p>

資料來源：工研院產科國際所