

後疫情時代之職能需求與職業訓練

國立臺灣大學國家發展研究所副教授 辛炳隆



壹、前言

今(109)年初嚴重特殊傳染性肺炎(Covid-19，以下簡稱新冠肺炎)不僅造成全球經濟景氣明顯下滑，失業人數飆升，也迫使許多國家關閉技職學校與職訓中心。根據今年5月國際勞工組織(ILO)對126個會員國1,349個職訓機構或相關政府與民間組織所做的線上調查(on-line survey)，有近90%受訪單位表示，他們國家已經完全關閉技職學校與職訓中心，而採部分關閉的國家主要是在亞太地區，包括日本、南韓、中國、泰國、越南、

馬來西亞、印尼、澳大利亞等國家¹。如此不僅造成許多教育訓練課程中斷，重創許多國家的職訓體系與職訓產業，也可能導致未來疫情結束後人才不足的窘境。因此，ILO與OECD近來積極呼籲各會員國除了對企業與勞工提供紓困措施之外，也要重視並因應疫情對職業訓練的衝擊，除強化線上學習機制，以恢復訓練課程，以及提供職訓產業必要之紓困措施外，更重要的是針對職業訓練體系的復甦訂定明確的政策與執行機制。

反觀我國，雖然受到疫情影響，國內第一季與第二季的經濟表現並不理想，資遣通報人數與減班休息人數都大幅上升，但隨著國內防疫措施奏效，加上政府各部會提出多項紓困措施，自今年7月起，疫情的衝擊明顯緩和，以國人消費為主要需求的內需服務業，如餐飲業、零售業的景氣大幅彈升，而部分電子零組件與資通訊產業的產值也受惠於轉單效應與遠距工作的需求帶動，即使在疫情期間，產值也較去年同期增加。因此，相較於其他大多數國家，我國就業市場表現尚稱平穩，失業率未明顯上升，資遣通報與減班休息人數也開始下降。疫情剛發生時，為了避免群聚感染，有些教育訓練課程改以視訊或線上學習方式授課，但隨著境內感染機率降低，這些課程也大都恢復原有上課模式。此外，有些企業因疫情影響而停止員工教育訓練課程，但政府相關單位所提供的紓困措施包括補助企業辦訓，並提供參訓員工津貼，使得我國整個訓練規模並未因為疫情而明顯縮減。因此，現階段我國在職業訓練方面所要解決的不是技職學校與職訓中心關



閉，以及職訓產業萎縮的問題，而是掌握疫情結束後我國產業結構調整方向，及早培訓所需人才。

事實上，在新冠肺炎疫情發生前，受到政府產業政策引導，以及陸客來臺人數銳減、美中貿易與科技戰等內外因素影響，我國產業結構已經開始調整。不僅產業之間相互消長，即使是相同產業的生產與經營模式也朝智能化與數位化方向發展。雖然這些結構調整因疫情而有所延宕，但疫情結束後，調整步伐勢必加快，就業市場的人力配置與所需職業能力也將隨之改變。爰此，本文以下將依序分析未來各行職業之人力需求變化，以及介紹幾種數位時代職能需求評估方法，並對我國職業訓練提出政策建議。

貳、數位轉型與人力需求

為配合第四波科技革命的浪潮，帶動我國產業轉型加值應用，行政院於2016年推出「數位國家·創新經濟發展方案」，以「數位國家、智慧島嶼」為總政策綱領，並以「發展活躍網路社會、推進高值創新經濟、開拓富裕數位國土」為發展願景。整個方案內容不僅涵蓋以5+2創新產業計畫為基礎的「數位經濟」，也加入「網路社會」、「智慧城鄉」、「數位政府」、「數位醫療」與「創新應用」等內涵。

此外，為因應未來四年全球重大發展趨

1. 請參閱” ILO-UNESCO-WBG Joint Survey on Technical and Vocational Education and Training (TVET) and Skills Development during the time of COVID 19.” , ILO, 2020, May.

勢包括：美中貿易戰、科技戰及後疫情時代形塑的全球經貿新秩序；5G、AI 等數位科技及數位經濟發展的重要性上升；全球人口少子女化及高齡化衝擊；能源低碳轉型及氣候變遷的迫切性提高等。國家發展委員會今年 7 月甫通過「國家發展計畫 (110 至 113 年)」，明白揭示政府將在 5 + 2 產業創新之基礎上，打造六大核心戰略產業：資訊及數位產業、資安卓越產業、臺灣精準健康戰略產業、國防及戰略產業、綠電及再生能源產業、民生及戰備產業，讓臺灣在全球供應鏈扮演關鍵角色；並整備產業發展所需之人才、資金、法規、品牌等共通性策略，全力支持六大產業的推動。

除由上述方案內容可以看出政府推動數位

轉型的企圖心之外，近幾年來國內企業也因國際競爭壓力與國內勞動力結構改變而調整生產與營運模式，積極朝向智慧化與數位化發展。這波疫情一方面創造許多數位商機，另一方面也使許多企業家深刻瞭解實境生產可能面臨之自然風險，這些都有助於提高其數位轉型的意願。因此，可以預期疫情結束後，國內產業結構數位轉型的步伐勢必加快，這也將帶動產業人力需求的改變。

根據財團法人中華經濟研究院的模擬分析，受到數位轉型、人口結構變遷、與永續發展等趨勢影響，我國最終人力需求將由 2018 年的 1215.8 萬人，成長至 2030 年的 1302.5 萬人，累計約增加 87 萬人，平均每年約增加 7.25 萬人²。其中，在 2019~2023



國家發展計畫之六大核心戰略產業

年期間，由於數位化科技的應用，整體最終人力需求之年平均成長率將降低至 0.68%，平均每年增加 8.9 萬人；隨著時間的推移，數位化科技應用逐漸深化，2024~2030 年最終人力需求之年平均成長率將下降至 0.52%，平均每年增加 6.03 萬人。

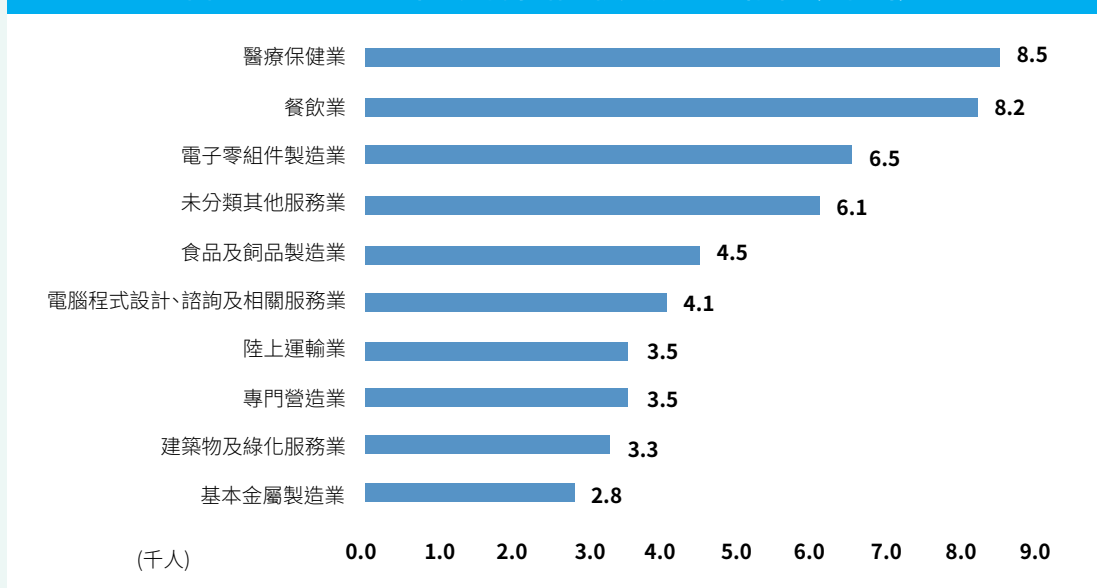
雖然整體人力需求增加，但行業之間增減情況不同。圖 1 與圖 2 所列分別是人力需求增加與減少最多的前十項行業。未來（2019~2030 年）人力需求增加最高者為醫療保健業，在 2012~2018 年期間平均每年人力需求僅 4 千人，但在 2019~2030 年期間，平均每年人力需求擴增為 8.5 千人，主要是因為人口高齡化促使醫療保健業興起，因其產值提升的幅度較高，故而帶動較

高的人力需求。

餐飲業的人力需求僅次於醫療保健業，主要是因為外食的蓬勃發展，餐飲業的商機帶動其人力需求的提升；而在數位化時代中，對電子零組件製造產業的需求也將提高，因此其年平均產值成長率相對高於其他大部分產業，在其產值成長率的目標之下，該行業有較高的人力需求。

在人力需求減少較多的前 10 大行業中，減幅最高的為金融服務業，主要是因為數位化科技與技術應用下，人們傾向透過網路處理金融中介業務，傳統臨櫃之金融中介業務的人力需求將逐漸萎縮，導致其人力需求大幅減少。

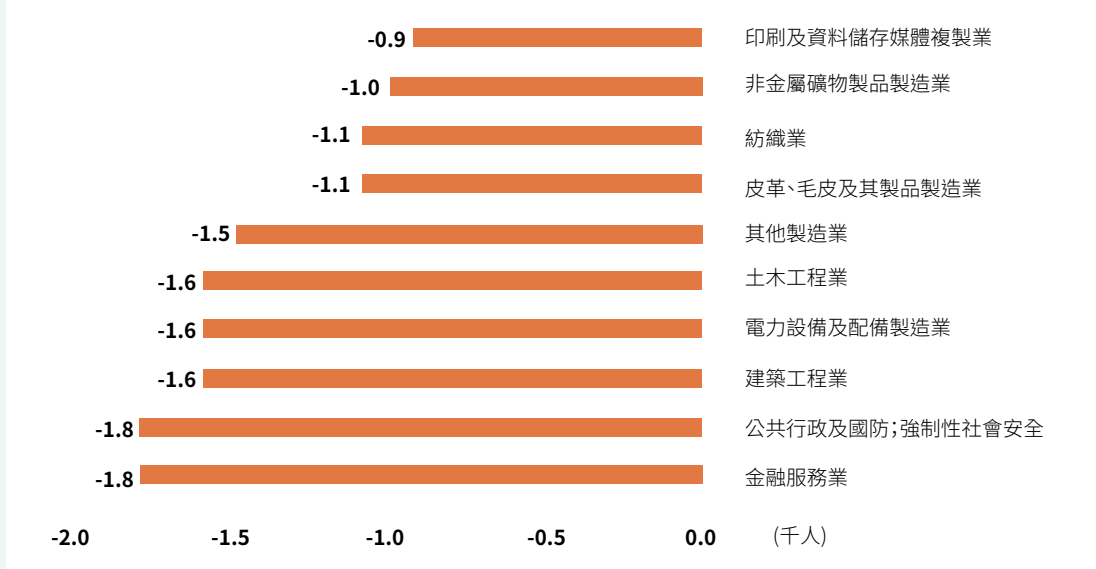
圖 1、2019~2030 年人力需求增加較多前 10 大行業（2 位碼）



資料來源：中華經濟研究院

² 請參閱「2030 年臺灣人力需求圖像與推估」，中華經濟研究院，2020。

圖 2、2019~2030 年人力需求減少較多前 10 大行業 (2 位碼)



資料來源：同圖 1

若按職類別觀之，2019~2030 年期間人力需求增加最多的職業別為專業人員，平均每年增加約 2.38 萬人，主要是因為專業人員通常具有較高的技術水準，隨著數位科技與技術的應用與深化，對專業人員的需求也愈高，因此在 2019~2030 年期間，專業人員需求仍維持高成長。

至於服務及銷售人員，在 2019~2030 年期間，人力需求成長僅次於專業人員，但若與 2012~2018 年期間相比，人力需求大幅下降，主要是因為在數位化時代大量運用 ICT 技術，初期 (2019~2023 年) 勞動市場仍需要服務及銷售人員，但隨著數位科技與技術應用的深化，2024~2030 年期間服務與銷售人員的人力需求將明顯減少。

另外基層技術工與勞力工也是容易被取代的職類別，因此 2019~2030 年之人力需求下降幅度也相當明顯；與基層技術工上勞力工類似，機構設備操作及組裝人員，在數位化科技與技術應用與深化後，亦是可能被取代的人力，因此在 2019~2030 年間呈現明顯的降幅。

由此可知，即使未來國內整體人力需求增加，但行職業之間的增減消長明顯。由於不同行職業的工作內容與所需從業能力有所差異，因此必須視需要佐以職業訓練，否則極可能會出現結構性失業。

參、國內勞工對數位職場之適應

數位轉型除了造成行職業間人力重新配置外，國內勞工能否適應數位職場也是值得關注

的議題，而數位能力高低是影響職場適應的關鍵因素。截至目前為止，國內針對勞工職場數位能力與數位落差的調查十分有限，民國 100 年之前行政院研究發展考核委員會（現已與經濟建設委員會合併成為國家發展委員會）所進行的「個人家戶數位機會調查」，曾調查受訪者在工作上使用資通訊設備的比率，但民國 100 年以後的調查則無類似問項。因此，本文僅能利用勞動部民國 108 年勞工數位機會調查報告予以分析。該報告指出，民國 108 年勞工曾使用網路比率雖高達 94.3%，但只有 51.8% 勞工最近一年曾透過網路學會新的技能，18.4% 勞工最近一年曾透過網路參與線上課程；其中以 15~24 歲及出版、影音製作、傳播與資通訊服務業就業勞工，參與線上學習新技能比率較高。

此外，根據財團法人中華經濟研究院針對 456 位臺北市服務業在職女性與 186 位求職者所做的問卷調查，發現受訪之在職女性勞工中，有近九成需要使用電腦、平板等連接網路之資訊科技相關設備工作，就服務業觀察，又以金融及保險業的女性在職者運用的比重最高，達 97.73%，其次是專業、科學及技術服務業（占 94.29%），而住宿及餐飲業之女性在職者是相對較低的，但該行業之受訪者中也有 81.13% 會運用到電腦、平板等連接網路之資訊科技相關設備³。

雖然女性從業人員在工作中使用資通訊設備的比率高，但該研究發現不論是在職女性

或求職女性，在數位能力表現上較不足的部分，皆是在「至少熟悉一種程式設計語言的基礎知識」、「會設定應用工具軟體或是透過程式設計來解決資訊科技類的問題」以及「會使用電腦繪圖或影音編輯軟體，製造產出數位資訊」，顯示出女性在職者或求職者對於相關軟體或程式語言之應用能力相對不足，是未來有待加強的方向。



該調查也發現雖僅有 6.63% 受訪者認為本身數位資訊能力不足以應付目前工作內容，但認為不足以應付未來資訊化趨勢下的工作之受訪者比例則將近三成；擔心數位能力不足，而無法順利求職之民眾亦有 32.8%，由此可見有不少受訪者對未來發展趨勢所帶來的工作改變與不確定仍是較為憂慮的。

肆、數位經濟時代職能需求之評估

欲藉由職業訓練來協助勞工適應數位職場，必須先掌握數位經濟之職能需求。雖然透過總體計量模型分析可以預測數位經濟下不同行職業之人力需求變化，但辦理職業訓

³ 請參閱「臺北市服務業資訊化對女性就業之影響研究」，中華經濟研究院，2017。

練所需要知道的是職業能力需求的改變，並將這些改變反映在訓練課程中。隨著產業結構數位轉型，不僅會創造許多新的行職業，即使是原有行職業的工作內容與從事該項工作所需要的職業能力也會與過去有所差異。因此，有些國家開始嘗試透過新的方法來評估數位經濟時代之職能需求。根據外國學者的分析，這些方法可以歸納為下列四種⁴：

一、工作任務調查 (Job Tasks Survey)

這種方法主要是透過對雇主與受僱者的大規模調查，蒐集各種工作任務的訊息。其中最著名的就是美國勞工部發展出來的O*NET 內容模型 (Content Model)，其分析方法主要分為工作者導向 (worker-oriented) 與工作導向 (job-oriented)。

前者分析範圍包含工作者特徵 (worker characteristics)、工作者要求 (worker requirements)、經驗要求 (experience requirements)；後者分析範圍包含職業要求 (occupational requirements)、勞動力特徵 (workforce characteristics)、職業特定訊息 (occupation-specific information)。其中，職業要求有一個構面是工作活動，而「與電腦的互動 (interaction with computers)」是其中一項指標。由於美國勞動部會持續更新O*NET 資料庫的內容，因此不僅可以觀察到在數位轉型過程中，美國就業市場不同職業的消長變化，也可以觀察到相同職業的工作活動與所需職業能力的改變。



⁴ 請參閱 Spiezia, Vincenzo, 2016, “Getting skills right: Measuring the demand for skills in the digital economy”。

除了美國，英國自 2011 年起每二年針對超過 9 萬 1 千家的企業進行調查，調查內容包括職缺、技能短缺、員工技術落差與對畢業青年之招募情形。德國則是針對 2 萬名薪資受僱者進行電訪，調查內容包括受訪者主要工作的任務、工作要求、教育程度與知識程度的要求、職業訓練的需求、工作條件與工作負荷等。與 O*NET 一樣，藉由這些調查也可以瞭解數化轉型過程的職能需求。惟這些調查都需要長期投入大量經費人力，故大多數國家迄今仍無類似的資料庫可供分析。

二、工作技能評估 (Skill Assessments)

這類方法以 OECD 自 2007 年起推動的「國際成人能力評量」(Programme for the International Assessment of Adult Competencies, PIAAC) 計畫最為著名。目前該計畫主要是針對超過 40 個國家 16 至 65 歲成人進行調查，每個國家選取 5 千名民眾進行訪談，分別評量其識讀能力

(literacy)、識數能力 (numeracy)，以及在技術環境下 (technology-rich environments) 問題解決的能力。除此之外，同時訪談受僱勞工，工作使用技能的類型 (type) 與層級 (level)，其中亦包括識讀與識數技能，以及資訊技術、溝通口頭報告與團隊合作所需的精熟程度，並同時調查該技能使用的強度與次數。

不同於 O*NET 內容模型或其他自我評量的調查，PIAAC 是透過嚴謹的測試來評量受訪者的能力，其目的是瞭解受測者的技能落差，包括在使用 ICT 設備與相關軟體進行文字處理、資訊蒐集與分析方面的技能落差等。

三、專家評估 (Experts and science-based technology evaluation)

這類方法主要是透過數位科技領域專家，評估目前的工作任務中有哪些可以被數位科技取代，而執行這些可以被取代的任務所需的職業能力，即是未來數位時代不需要的。相反的，數位時代所需要的則是具備不被數位科技取代的職業能力。由於這類方法必須先掌握每一項工作的任務內容才能進行分析，故工作任務描述的精準度將影響專家評估之正確性。此外，這類評估方法僅考量技術可行性，並未考量經濟可行性 (亦即以數位科技取代人類的成本效益) 與法令限制等其他因素。



四、線上職缺分析 (Online job vacancies)

這類方法主要是大量蒐集網路上的職缺資料，包括職缺名稱、工作內容與職掌、應徵者必須具備的學經歷與能力要求等。由於這類方法資料取得比較容易，因此主要採用者是一些民間人力銀行與少數政府單位。這類方法最大限制是僅能分析網路上的職缺，涵蓋範圍較小，例如有些高端職缺是透過獵才公司私下媒合，就不會登錄在網路上。其次是不同公司所使用的職稱定義不同，也會造成職缺分類與分析上的困難。



上述各種方法雖都不是盡善盡美，但相較於傳統僅推估未來行職業就業人數變動的方法，其對於瞭解未來職能需求與規劃職業訓練課程確實更有助益。

伍、政策建議

相較於其他國家，新冠肺炎疫情對我國經

濟景氣與就業市場的衝擊較小，而我國職訓體系也未因疫情而受創。因此，當各國忙於強化線上學習機制與振興職訓產業之際，我國應超前部署，提早規劃產業數位轉型之職業訓練因應策略，以協助國人適應未來數位職場。是以，本文提出下列政策建議，供政府相關單位參採：

一、瞭解國人在工作上對數位科技的使用情況與障礙

截至目前為止，國內尚無類似的大規模調查，目前國家發展委員會所作的「個人家戶數位機會調查」因目的不同，並無與工作有關的問題。因此，本文建議未來在勞動部辦理的「勞工生活與就業狀況調查」可以詢問受訪者在工作對資通訊科技的使用情況與障礙、對自己數位能力的評估、以及對相關職訓課程的需求等。

二、掌握數位轉型所需職業能力，並據此調整職訓課程

為能確切掌握就業市場之職能需求變化，日本政府已參考美國經驗建構自己的 O*NET 系統與資料庫。反觀我國，雖然在產業創新條例第 18 條規定，各中央目的事業主管機關得依產業發展需要、訂定產業人才職能基準，但截至目前為止，所建立的職能基準仍十分有限，究其原因係欠缺明確的主責單位，而且各單位願意投入的預算有限。有鑑於我國就業媒合網站的發展十分活躍，不僅有民營的媒合網站，中央主管機關與部分地方政府也都建構自己的媒合網站，因此，



本文建議可以先參採上述線上職缺分析的模式，統整並強化現有各媒合網站的職缺內容，包括對職缺的定義力求一致等，以作為職能需求的素材。長期而言，仍應以建構我國的 O*NET 系統為目標。

外，對數位化的工作場域之熟悉程度也是關鍵因素。因此，建議政府相關單位可以透過 3D 虛擬技術，模擬人機協作之工作場域，使參訓者進行體驗學習。

三、將基礎的數位觀念與簡單的 ICT 操作課程納入共同核心職能課程

一般人會誤以為未來只有專業的工作才需要數位能力，但根據 OECD 的研究，未來工作技術層級愈低者愈常使用 ICT，也愈需要培養 ICT 的操作能力。此外，從「數位賦能」的角度來看，政府應培養每一位勞動者具有基本的數位觀念與能力。因此，建議將此納入共同核心職能課程。

四、透過虛擬實境，模擬人機協作之工作場域，使參訓者進行體驗學習

未來勞工能否適應數位職場，除數位能力

