



就業安全 12

Dec.2019

第十八卷 第二期

Employment Security

本期主題

當前國家重點產業 之勞動力發展



就業安全 目次

本期專題

- 06 我國5G產業發展契機與人才需求
- 17 產業數位轉型下的跨域人才發展
- 23 國際AI人才政策及培育機制解讀
- 31 5+2產業創新計畫未來工作技能需求趨勢
- 39 綠能當道 讓職能幫你加把勁
- 51 我國延攬國際專業人才的立法趨勢，如何協助當前國家重點產業發展
- 59 雲林在地人才培育系統 啟動農業科技發展新契機
—在地大學驅動農業創生—

身心障礙者及特定對象就業

- 66 婚育婦女重回職場的困難與挑戰
- 75 職訓班身障學員的職涯輔導策略

職能標準及技能檢定

- 82 資通訊產業人才與技能需求之研析

勞動力發展創新

- 94 108年臺中創客嘉年華，豐沛能量活絡在地創客圈！
- 101 傳承多元培力，創造價值永續-「多元培力就業計畫社會創新案例製作訓練及獎勵實施計畫」

刊名：就業安全半年刊
發行人：黃秋桂
出版機關：勞動部勞動力發展署
地址：242新北市新莊區中平路439號南棟4樓
電話：02-8995-6000
總編輯：謝青雲
編輯委員：吳敏華、林詩騰、黃巧婷、李慧芬、黃俐文、楊明傳、周麗貞、鄧仔珊
執行編輯：謝宜容、汪儀萱、劉榮和

出版日期：中華民國108年12月
創刊日期：中華民國91年7月
出刊頻率：半年1期 訂價：220元

展售處：
1. 五南文化廣場臺中總店
(臺中市中山路6號, 04-2226-0330, www.wunan.com.tw)
2. 國家書店
(臺北市松江路209號1樓, 02-2518-0207, www.govbooks.com.tw)
委製單位：谷格文化國際有限公司
GPN：2009102107 ISSN：20702833
本刊同時刊登於勞動力發展署網站：
www.wda.gov.tw
封面照片提供：PIXTA

姓名標示—非商業性—禁止改作 3.0 臺灣版
本著作採「創用CC」之授權模式，僅限於非營利、禁止改作且標示著作人姓名之條件下，得利用本著作。欲利用本書全部或部分內容者，須徵求勞動部勞動力發展署同意或書面授權，聯絡電話：(02) 8995-6000。



「前瞻基礎建設計畫」是當前政府重要的施政計畫之一，目前正積極規劃擴大全面性基礎建設投資，並以打造未來30年國家發展需要的基礎建設為目標。此外，為加速臺灣產業轉型升級，以「創新、就業、分配」為核心價值，追求永續發展的經濟新模式，並透過「連結未來、連結全球、連結在地」三大策略，激發產業創新風氣與能量，提出「智慧機械」、「亞洲·矽谷」、「綠能科技」、「生醫產業」、「國防產業」、「新農業」及「循環經濟」等5+2產業創新計畫，作為驅動臺灣下世代產業成長的核心，為經濟成長注入新動能。

在多項產業創新計畫進行的同時，人才與技術，更是亟待解決的需求；因此期能藉由佈局關鍵前瞻技術及引進高階人才，形成產業創新聚落，強化臺灣系統整合能力，吸引國內外投資，進而連結全球創新能量，提升臺灣產業國際競爭力與人民生活品質，實現綠能矽島及智慧國家，並平衡區域發展及創造就業機會的目標。

有鑑於此，本期主題訂為：「當前國家重點產業之勞動力發展」，內容邀約各專家學者，齊為國家重點產業與人才發展，提供多方論析與見解。

本期專題方面共有7篇專文發表，包括：工業技術研究院資訊與通訊研究所副所長周勝鄰剖析「我國5G產業發展契機與人才需求」；工業技術研究院產業學院執行長周怡君專論「產業數位轉型下的跨域人才發展」；中華經濟研究院第二（國際經濟）研究所分析師林葳均

論析「國際AI人才政策及培育機制解讀」；中央大學經濟學系教授邱俊榮與臺灣經濟研究院副研究員林虹妤共同專論「5+2產業創新計畫未來工作技能需求趨勢」；朝陽科技大學資訊管理系教授陳怡秀論述「綠能當道 讓職能幫你加把勁」；國立中正大學勞工關係學系副教授藍科正研析「我國延攬國際專業人才的立法趨勢，如何協助當前國家重點產業發展」；國立虎尾科技大學農業科技系主任戴守谷與國立虎尾科技大學農業科技系研究組員丁于珊共同專論「雲林在地人才培育系統 啟動農業科技發展新契機」等。

勞動部勞動力發展署業務專欄方面，身心障礙者及特定對象就業分類有中華經濟研究院第三研究所（臺灣經濟研究所）研究員王素馨與中華經濟研究院第二研究所（國際經濟研究所）輔佐研究員蔡依恬共同撰述「婚育婦女重回職場的困難與挑戰」；國立臺灣師範大學特殊教育學系副教授陳貞夙及吳亭芳共同研析「職訓班身障學員的職涯輔導策略」等2篇。

職能標準及技能檢定分類則有財團法人中華民國電腦技能基金會執行秘書、全國技能競賽資訊技術(軟體設計)裁判長許基文專論「資訊產業人才與技能需求之研析」1篇。

勞動力發展創新分類則有勞動力發展創新中心2篇，包括陳嘉君撰述「108年臺中創客嘉年華，豐沛能量活絡在地創客圈！」；程官駿發表「傳承多元培力，創造價值永續—『多元培力就業計畫社會創新案例製作訓練及獎勵實施計畫』」等2篇。

5+2產業創新計畫在發展過程中力求北中南均衡發展，讓各產業在北中南都有發展機會，透過產業聚落方式推動，連結國外產業聚落，引進國際人才、連結國際市場。3個連結策略包括(1)連結未來：致力推動臺灣產業價值鏈從硬體代工擴展至軟硬整合的系統整合或應用服務。(2)連結國際：重新建構臺灣與歐美先進國家的技術連結外，並透過新南向政策與南向國家建構應用市場連結關係。(3)連結在地：會從在地既有的供給聚落，轉變為產官學研的創新生態系，中央政府將透過前瞻基礎建設協助地方完善投資環境、並引進國內外產業資源；地方則提供實驗場域並整合在地產研學創新能量。

在政府持續加強產業升級發展下，5+2產業創新計畫已有初步成果，包含智慧機械、亞洲·矽谷、綠能科技、生技醫藥、國防、新農業和循環經濟。其中，智慧機械去(107)年產值達到1兆1,800億元。而從經濟部產業專業人才需求推估調查，也發現5+2產業人才需求穩定。與亞洲·矽谷息息相關的通訊暨物聯網裝置與設備產業，每年新增需求數約需5,000人，業者對於硬體類人才需求暢旺，例如電路設計工程師、機構設計工程師等。此外因應物聯網興起，跨業整合的新趨勢，帶動軟體整合開發工程師需求提升。

有鑑於企業對相關領域的人才需求日多，政府多次辦理5+2產業徵才博覽會，協助企業擴大對外徵才，讓創新轉型的過程更加順暢，同時培育更多新鮮人了解各產業發展進而投入職場，以增加求職成功率；並期望藉由徵才媒

合的辦理，促進各類專業人才挹注企業，進而增進臺灣5+2產業之發展。

勞動部中程施政計畫亦將「鍊結人力培訓與產業發展，提升勞工就業職能」列為施政綱要，推辦職訓多元管道，推廣職能基準之產業運用。在實務上加強人力資本投資，辦理職業訓練，提升勞工就業職能，並配合國家重點發展之5大創新研發計畫等產業及就業市場人力需求，辦理符合產業所需之訓練課程，積極推動辦理相關人才培訓；設立創客基地，營造自主學習場域，結合專業師資與跨領域社群交流，減少訓用落差。推動職能基準發展與應用；配合行政院5+N產業創新、數位經濟重大政策推動，積極推動辦理職能基準發展或更新，深化成果策進產業與訓練夥伴多元應用，促進教訓檢用連結產業需求，支持產業發展的用人需求。依據產業需求，強化青年職業訓練，整合學校、產業等訓練資源公私協力辦理先訓後用或先僱後訓等客製化訓練。

產業發展需要思考國家長期戰略及產業創新，政府必須持續推動5+2產業創新計畫，針對未來的需要，點燃創新的火苗，帶動全面的產業創新，隨著計畫的進步推動及效應擴散，以達成經濟成長的目標。

約稿：本刊每年6月及12月定期出刊，歡迎投稿。稿件經審核採用者，稿費每千字（以中文字計核）1,000元，字數不限，最高以5,000字計酬，本單位有刪修權，請於每年3、9月前投稿，以利審核。聯絡信箱：bar.julo3@gmail.com。



我國5G產業發展契機與人才需求



本期專題

- 我國5G產業發展契機與人才需求
- 產業數位轉型下的跨域人才發展
- 國際AI人才政策及培育機制解讀
- 5+2產業創新計畫未來工作技能需求趨勢
- 綠能當道 讓職能幫你加把勁
- 我國延攬國際專業人才的立法趨勢，如何協助當前國家重點產業發展
- 雲林在地人才培育系統 啟動農業科技發展新契機

周勝鄰/工業技術研究院資訊與通訊研究所副所長



壹、前言

全球行動通訊系統將在2020年進入5G(5th Generation:第五代行動通訊系統)的世代(2020~2030年)，開啟創新應用的新紀元，持續引領人類生活樣態變化的演進。5G的訴求，除了繼續改善現有4G系統，以人類寬頻上網應用服務之外，還著重在未來巨量物聯網應用，以及通訊要求嚴格的專業物聯網應用，如智慧製造及自駕車聯網等。為滿足5G世代多樣化應用的需求，5G系統的發展，除了研發更先進的無線電系統接取網路(RAN: Radio Access Network)技術之外，在網路系統架構上也導入了多種新元素，如邊緣運算、網路功能虛擬化等。因此5G世代的人才需求，除了傳統行動通訊的人才之外，在網路及5G創新應用方面，亦將衍生出多樣化的需求。



貳、行動通訊系統演進

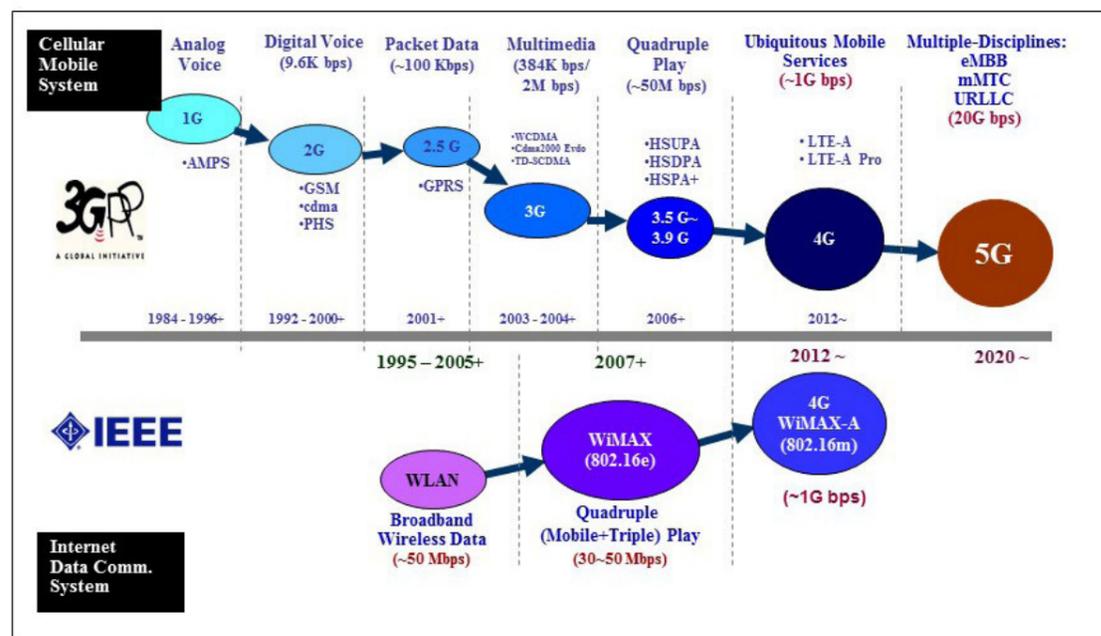
行動通訊系統的發展，從1990年代2G GSM系統提供方便、成功的行動電話服務之後，開啟了3/4/5G系統的發展，引領人類生活的巨大變革，如圖1所示。GSM之前的通訊系統使用類比通訊技術，提供語音電話服務，惟並未造成風潮。GSM系統目前在全球某些區域，還扮演相當重要角色，提供語音通訊的功能。GSM系統在語音電話服務，取得重大成功，但在數據(Data)服務則只提供極侷限的簡訊服務(SMS: Short Message Service)，無法支援行動上網(Mobile Internet)服務。3G系統的發展初衷，就是要在語音電話服務之外，增加支援

行動上網服務的功能。在那個年代，數據服務才剛萌芽，行動上網概念亦相當模糊；不過，日本NTT電信公司以行動上網服務為宗旨新創立的子公司—NTT DoCoMo，則以i-mode服務品牌，發展出諸多創新的數據服務，如來電答鈴、桌面(圖片)下載、電子雞、手機遊戲……等，獲得了巨大的成功，開創了行動上網數據服務濫觴，成為全球行動上網服務的領導公司。在那同時，具備上網速度384Kbps的3G系統，也逐漸成熟，因此在i-mode服務取得重大商業成功之後，全球營運商在2000年左右，一股腦投入3G系統的建置，包含重金取得頻譜使用執照，以及花費昂貴的系統建置費，試圖在新興行動數據服務開拓嶄新商機。不過，事與願違；全球無一運營商在此新興行動上網服

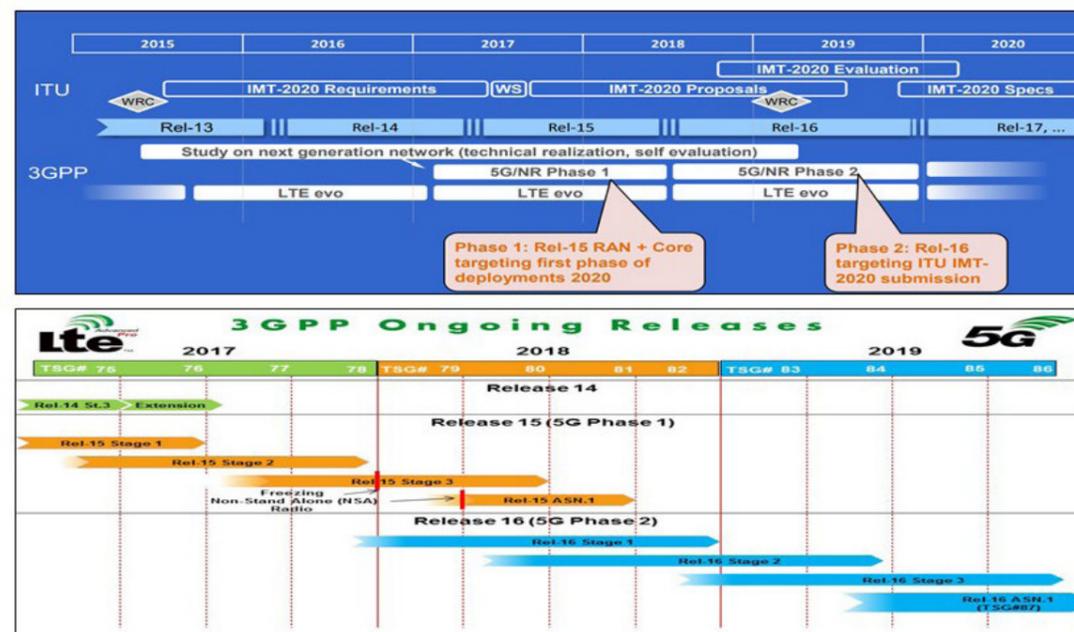
務取得重大進展，包含NTT DoCoMo的3G服務—FOMA，造成了全球繼.com泡沫化之後，另一次高科技產業的重大挫折。究其原因主要是找不到所謂行動上網的殺手級應用，吸引民眾使用行動上網。基本上，在此階段最普遍的行動上網服務，就屬商界人士以黑莓機讀取e-mail，以及股票族以專屬股票機進行股票買賣的應用；雖然同時有一些視訊隨取的服務開始出現，不過受限於網路頻寬，服務品質無法盡如人意，亦未形成風潮。即使2006年以Wi-Fi技術為基礎所發展出來的WiMAX技術問世，能提供比3G系統更快的行動上網能力，亦無法扭轉行動上網的低迷情勢。

直到2007年底，蘋果電腦賈伯斯推出了iPhone智慧型手機；晴天一聲雷，開創了

行動上網嶄新服務應用模式，帶動行動通訊系統的嶄新發展與需求！更重要的是，它大幅改變人類生活型態，引領人類社會進入一個完全迥異的新紀元。在智慧型手機問世之後，3G網路系統使用需求急速成長，也因此促使了4G LTE(Long Term Evolution)系統的發展。4G系統的通訊能力強大，可以提供高達1Gbps的通訊能力，足以滿足人們日常生活資訊取得、即時視訊娛樂、通訊、社群、學習……等食衣住行育樂多樣化的需求。由於需求殷切，商業應用取得重大成功；到目前為止，4G已成為全球各國家最重要、最普及的國家骨幹建設，支撐全人類創新的生活演進。預期在未來多年，4G都將持續扮演你我生活中，如水、空氣不可或缺的要



▲ 圖1 行動通訊系統發展沿革



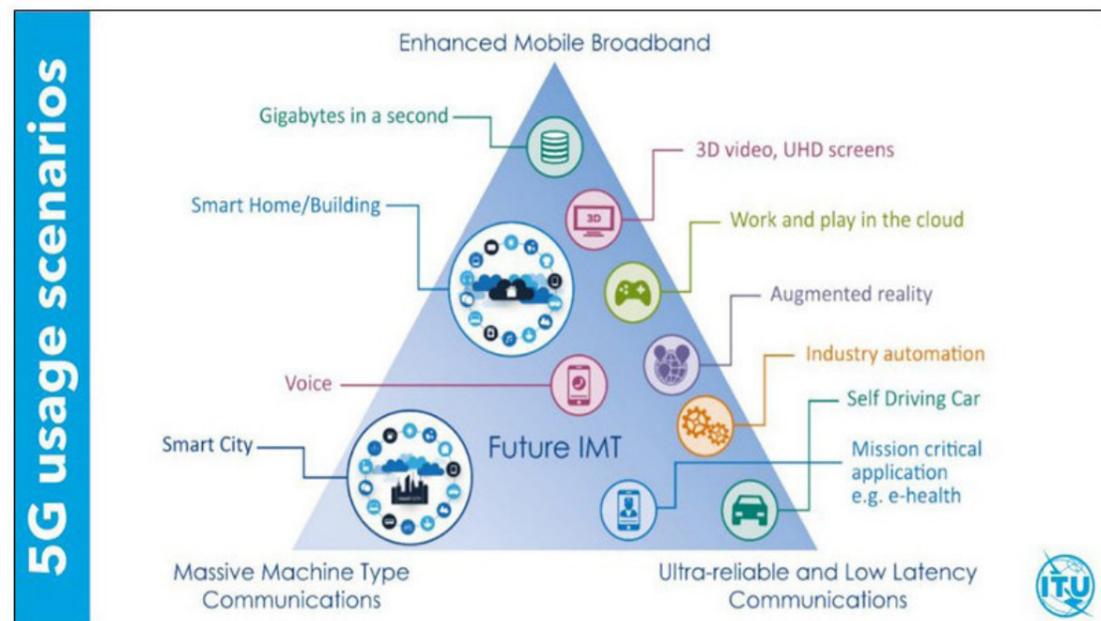
▲ 圖2 ITU-R與3GPP 5G系統技術發展時程



雖然目前4G系統的通訊能力，尚無不足，不過先進國家已經開始推動5G系統的建置，期能將國家基礎建設推向更先進的層次，孕育更多創新產業的發展。每一個世代通訊系統技術與產品的開發，須費時近10年時間；因此，當4G系統成功商用之後，國際社會在2012年就啟動了5G系統的發展。由於通訊系統牽涉到全球性的互通跟漫遊，因此整合全球國家、業界的意見，建立大家共同遵循的標準，是發展行動通訊系統的基本要件。每一世代行動通訊系統，都是由聯合國轄下的國際電信聯盟ITU (International Telecom Union) 之下的無線電部門ITU-R

主導發展進程。ITU-R在2012年啟動5G發展計畫，徵求5G世代(2020~2030年)行動通訊應用需求提案，並在2015年正式發表了5G的願景與系統需求，稱之為IMT-2020 (3G:IMT-2000; 4G:IMT-Advanced)，定義了5G的3大應用情境與8項效能指標。同時，ITU-R訂定了5G系統的發展時程，包含2018年徵求5G系統技術提案，2019年針對提案系統進行功能評估(評估8項指標的符合度)，最後預計在2020年宣布正式的5G系統，如上頁圖2所示。

IMT-2020所定義5G的3大應用情境為eMBB(Enhanced Mobile Broadband):

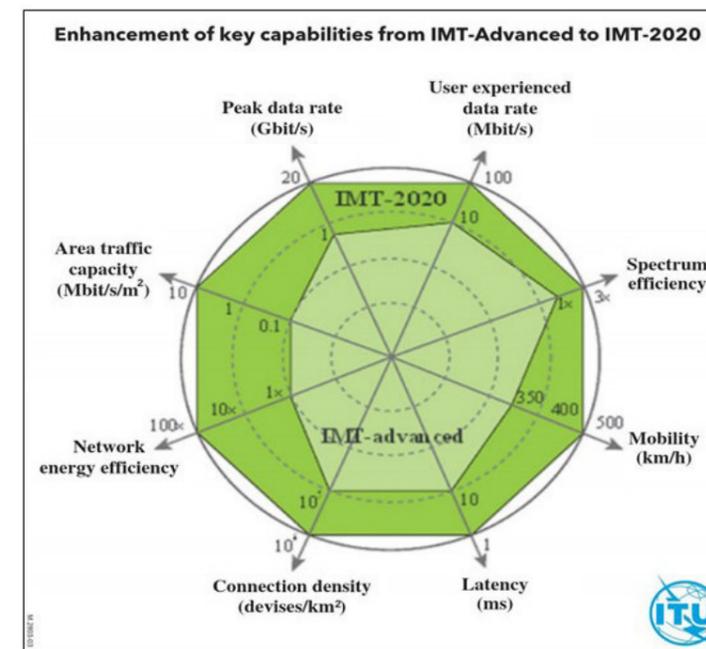


▲ 圖3 ITU-R IMT-2020 5G願景3大應用情境

大寬頻，mMTC (Massive Machine Type Communications)：大連結；以及uRLLC (Ultra-reliable and Low Latency Communications)：超高可靠度與低延遲，如圖3所示。圖4則為5G系統必須滿足的8項系統效能量化指標。eMBB旨在大幅提升行動上網之速度，用戶平均上網速度要能達到100Mbps(4G:10Mbps)，最高則要能達到20Gbps(4G:1Gbps)；mMTC應用情境主要在處理未來物聯網應用蓬勃發展，海量的「物」連上5G系統所衍生系統容量問題；對此，5G系統須能處理每平方公里高達100萬個物聯網設備，如圖4所示；uRLLC能提供超高可靠度及低延遲的通訊服務，其資料傳輸的可靠度要達到低於十萬分之一錯誤率，而延遲則要低於1ms(從終端資料產生再傳到基地臺所需時間)；uRLLC主要應用於特殊需求的物聯網應用，如自駕車、智慧製造等。

ITU-R於2015年6月發表了IMT-2020 5G系統的願景與需求之後，國際上最重要的行動通訊產業聯盟

3GPP(3rd Generation Partnership Project)：1998年由全球7個國家的標準組織聯合成立，旨在制定3G系統標準)即在當年9月啟動了5G系統技術的發展工作，規劃符合ITU-R 5G發展時程的5G系統標準發展進程，如第8頁圖2所示。在4G時代，針對IMT-Advanced 4G的需求，當時有IEEE與3GPP兩個國際組織投入系統技術與標準的發展；前者發展的WiMAX系統，及後者的LTE系統，皆在2012年通過ITU-R的審核，成為正式的4G系統技術。不過，WiMAX商業應用並不成功，因此IEEE沒有持續發展5G系統的通訊系統技術。



▲ 圖4 ITU-R IMT-2020 5G系統8項效能指標



參、5G系統概述

雖然ITU-R尚未核定正式的5G系統，不過綜合IMT-2020所定義的3大應用情境、8項效能指標，以及3GPP制定中的5G系統標準—5G NR (New Radio)，我們就即將來臨的5G系統說明如下：首先5G系統面對的重大挑戰，包含系統通訊能力的巨幅躍昇，單網同時支持3種不同情境之多樣化的應用服務，以及如何達到端到端超低延遲的要求。為了應付此等挑戰，5G系統引進了諸多重要的新技術元素，構成一個迥異於過去4G系統的新架構，也成為5G產業發展的重要成分。

5G NR與大量多輸入多輸出技術(Massive MIMO)

未來5G系統最重要的元素當屬3GPP所制定的新無線電接取系統標準—5G NR (5G New Radio)。無線電系統是每一世代行動通訊系統的最根本、最重要的本質，也是ITU-R在制定每一世代通訊系統需求的主體。5G NR運用了大量多輸入多輸出技術，亦即傳輸與接收端設備各擁有多根配對的天線，在使用相同的頻譜資源的情形下，彼此間建立了多個獨立的資料傳輸通道，以期提升頻譜資源的使用效率，進而大幅提高系統通訊能力。當然，在MIMO通訊中，如何

能排除多通道彼此的干擾，以確保各單獨通道傳送、接收的準確性，是通訊技術的巨大挑戰。4G LTE系統使用了4階的MIMO技術(4T4R)，而在5G NR系統中則發展高達32階的MIMO(32T32R)技術。

高頻毫米波通訊 (mmWAVE Communication)

頻譜(Spectrum)是行動通訊系統賴以傳遞訊號的媒介，也是最珍貴的資源。4G LTE系統所使用的頻寬是以20MHz為基礎，最高到100MHz；5G通訊系統為求大幅提升系統通訊能力，擴大頻寬基礎為100MHz，最高頻寬可達1GHz(系統通訊能力=頻譜使用效率x頻寬)。過去行動通訊系統多使用小於6GHz的頻譜資源，不過隨著過去2G/3G/4G系統的部署，全球小於6GHz的頻譜資源逐漸用罄，已無法滿足5G系統的需求。目前能供5G系統使用，且最熱門、小於6GHz的頻段應屬3.5GHz頻段，但可用的大小大概都只有300Mhz左右。因此，為取得足夠大(至少應有若干GHz)且可以運用的頻譜，往更高的頻率發展成為必然的趨勢。目前，全球通訊產業界已經取得共識，未來將使用28GHz與35GHz附近之毫米波(mmWAVE)頻帶作為5G通訊之用。我國108年年底的5G釋照，即包含位於



3.5GHz，大小為270MHz的頻譜，以及位於28GHz，大小為2.5GHz的頻譜。

高頻毫米波通訊品質欠佳，不過，因為波長短、天線小(半個波長即可)，因此可以利用大量天線構成天線陣列，再透過天線串送信號之相位控制，使各信號的波重疊，形成一個加成效果的信號，強化信號傳遞與穿透的能力，改善高頻通訊的弱點。此即波束形成(Beam Forming)技術，科技界已經驗證其可行性，未來將成為5G通訊系統的主軸之一。

行動邊緣運算(MEC: Mobile Edge Computing)

uRLLC超低延遲的通訊需求是計算端對端(end-to-end)來回所需的時間，其中包含5G終端傳到基站(無線電部分)，輾轉傳到核網、與雲端伺服器(網路部分)；經伺服器計算之後，再將結果反向傳回5G終端設備。3GPP制定的5G NR新無線電系統中，已設計了一個可以達到0.5ms的無線電傳輸延遲時間；但網路部分的傳輸時間，一般是取決於網路建置方式，並深受網路交通流量影響。通常網路傳輸時間遠大於無線電傳輸時間，且變化量極大，可控性低。為解決此

一問題，確保uRLLC的低延遲要求，5G的系統中引入了邊緣運算的機制，將運算伺服器設置在服務要求終端的附近(例如直接與基地臺聯結)，取代原來在雲端的方式，省卻資料傳到雲端的傳遞時間，可大大降低端對端來回延遲時間。

除降低延遲之外，邊緣運算機制亦可達到流量卸載(Off-loading)的功能；因為資料只要從基地臺傳到旁邊的邊緣運算器，不須送到核心網路，減少了連結核心網路的骨幹網路的流量負擔。圖5即為邊緣運算應用在車聯網系統的範例。

網路功能虛擬化 (NFV: Network Function Virtualization)

網路功能虛擬化(NFV)起源於過去的電信系統設備多是軟硬體綁在一起的「黑盒子」，其有價格高、缺乏彈性、更新困難、自主性低、設備商予取予求等缺點，也妨害產業的創新進步，所以NFV的主要訴求就是將電信系統設備軟硬體分離；電信系統軟體可以在任何具備NFVI(NFV Infrastructure)標準的電腦伺服器執行。NFVI設備利用既存電腦虛擬化技術與非常普及的電腦伺服器設備，建構一個非常彈性與高效率的電信硬體平臺，可執行任何依NFVI標準環境開發的

電信軟體系統。因此，在網路功能虛擬化之後，運營商在建置電信設備，就可以獨立尋求不同軟硬體供應商，取得軟硬體產品後，整合出原來單一廠商「黑盒子」所提供之電信設備功能。

網路切片(Network Slicing)

5G應用情境多元化，且通訊需求彼此多不甚相容，如物聯網與人們寬頻上網的應用。為了讓網路具備彈性，有效的支援完全迥異的多元化應用，5G系統的架構導入網路切片的概念，亦即一個5G網路可同時建置多個網路切片支持不同服務，終端在訂閱服務時，就會歸屬到適當的網路切片，並由該切片完成後續服務的提供。因此，一個全面服務的5G網路，應該會建置至少3個網路切片，分別支援eMBB、mMTC、與uRLLC服務。

當要建立eMBB、mMTC、與uRLLC等3個切片，只要在NFVI虛擬電腦環境中，依3個切片需求之運算資源，建立3個虛擬電腦，再從已經模組化的核心軟體系統中，挑出每一切片所需的網路功能模組，組成完整的網路切片軟體，最後透過NFVI管理工具，將網路切片軟體與其虛擬電腦結合並啟動執行。所以，NFVI網路功能虛擬化的機制，不

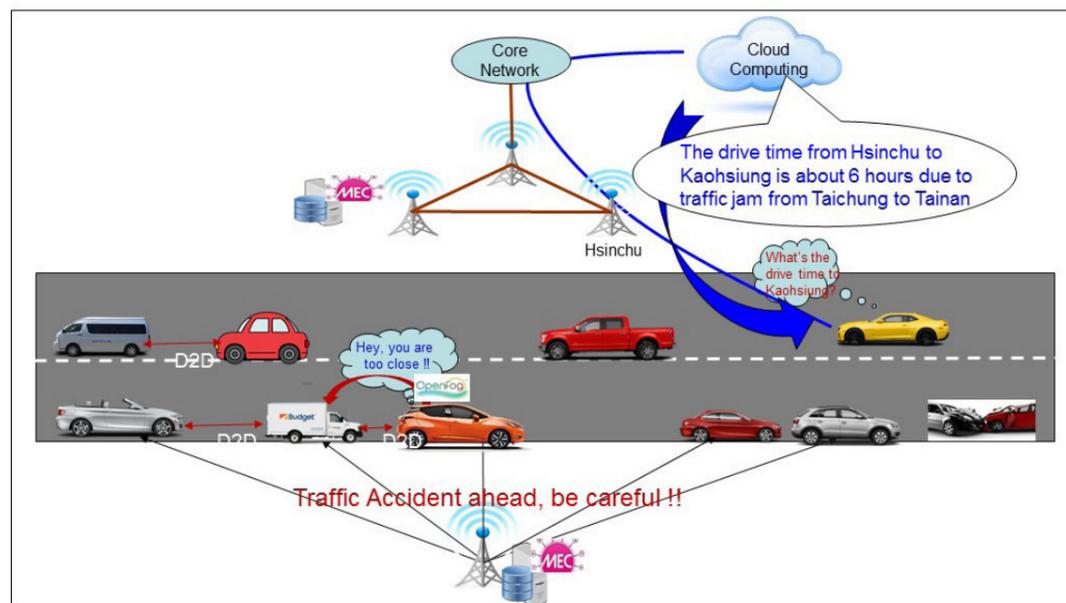
僅解構了電信設備軟硬體的產業結構，同時也是達成5G網路切片最具效率的工具。



肆、全球5G產業的發展

3GPP制定的5G NR系統標準第一版在2018年中底定，此後全球系統設備大廠大舉投入研發；至2019年中，如易利信、諾基亞、三星、華為、高通等幾個大廠都已能提供適當且成熟的5G產品系統，供全球運營商進行先期5G系統建置。我國5G NR設備產業，多家系統商的5G終端產品也已臻成熟，開始行銷國際，聯發科的手機SoC也即將問世；同時，多家系統廠商透過科專計畫合作開發，亦將在2020年初完成5G小型基地臺產品的開發，開始進軍國際市場。在政府政策支持之下，我國廠商5G產品研發能力居國際領先地位。網路虛擬化所帶動的產業解構及5G開放架構風潮，非常有利於我國廠商發展，相信我國廠商可在未來巨大的5G產業市場，搶得更多先機，擴大市場占有率。

5G是2030年前各國家最重要的骨幹建設，也將成為孕育創新產業發展的最重要平臺。因此，先進國家無不積極投入5G產業發展與系統的建設，期能在未來10年透過5G帶動整體產業的發展。在2019年下半年，全球已超過10個國家完成5G頻譜釋照，並有



▲ 圖5 邊緣運算在車聯網系統的應用情境



韓國、英國、美國等多個國家完成初步的5G網路建設，相信在2020年會有眾多國家陸續投入5G的建設；而在先進的5G網路平臺能創造出何種創新應用，帶動產業發展，都將是未來巨大的機會與挑戰。



伍、淺談5G人才培育

5G/6G國際標準技術人才

5G系統標準持續演進，國際社會甚至已

經開始談論6G。我國雖然持續參與國際5G的制定活動，但此類人才養成不易，需有長期的規劃、培養人才，並適度擴大參與，才能持續在國際上取得領先地位。

5G射頻關鍵技術人才

射頻技術是通訊產品最關鍵的部分，未來5G導入高頻毫米波通訊，更凸顯此部分人才的缺乏與重要性。高頻通訊過去幾乎只運用於軍事相關用途，產業鏈極小，關鍵元組

件非常昂貴；未來運用於5G商業通訊產業，可說是完全嶄新的一個產業區塊，其涵蓋範圍包含材料、電路板、IC設計/製程/封裝、射頻模組、軟體控制次系統等。以人才需求角度來看，過去所培養的人才也是鳳毛麟角，而此領域之人才，多需基礎的電磁、物理、高等信號處理之專業知識，因此未來如何迅速補足此一區塊所需大量人才，勢必成為重大挑戰。

5G系統產品技術人才

此部分人才與過去發展3G/4G產品大致相同，國內在此區塊產業已相當成熟；不過，5G多種應用情境，將會導致產品多樣化的需求，可能擴大這方面人才需求。

5G垂直整合系統人才

垂直整合應用是未來5G產業應用極具發展潛力的區塊，而其應用型態可能是以建置5G企業專網的方式(英國、德國、日本都已配置企業專網頻譜，我國亦在規劃中)。5G垂直整合系統人才為我國搶占新興企業專網市場不可或缺之條件。過去行動通訊系統的應用都是以運營商網路建置為主；如何針對企業專網需求，做適當的網路規劃與系統整合，專業人才為首要條件。

5G整合創新應用人才

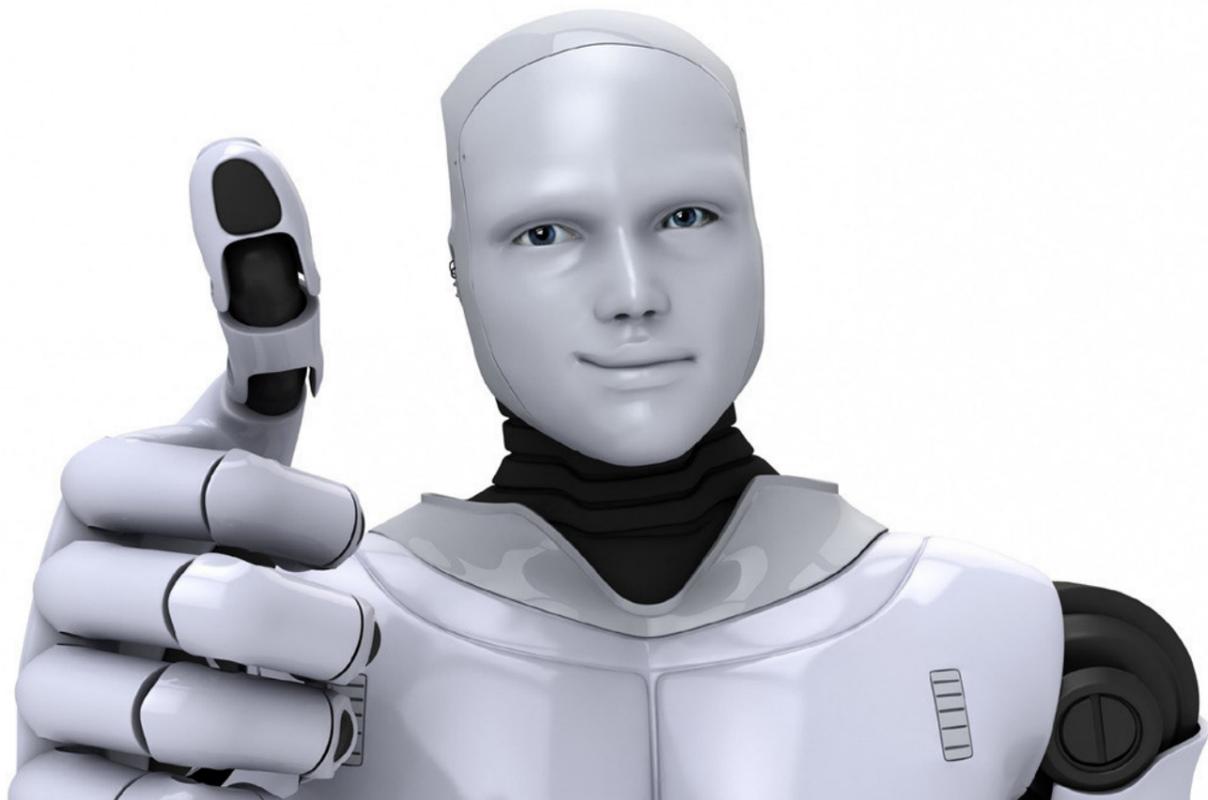
5G基本上就是一個創新孕育平臺，提供創意者運用其巨大通訊功能，實現其創意。因此，不論現今最夯、最具潛力的創新應用，如AI、無人車、無人機、智慧製造……等，或者是正在萌芽、或醞釀中的新創點子，都應該與5G平臺緊密整合，才能發揮加乘效果。因此，創意開發者必須深入了解5G，甚至能提出5G功能個人化特殊服務需求，讓其創意得到最佳的發揮。



陸、結語

5G世代終於來臨了！在經過7年的發展，5G系統技術已趨於成熟，全球大部分國家都正摩拳擦掌，積極規劃5G系統的布建，希望建立最先進的通訊平臺，孕育創新應用開發，帶領經濟發展。2020年將是5G的黃金世代的開端，我國5G通訊產業處在全球領先地位，隨著全球5G應用的蓬勃發展，在各國競相規劃建設5G骨幹平臺，引領創新應用發展之態勢下，如何孕育國內創新產業的發展，將是我國重大的挑戰與契機，而充分、優秀的人才將成為我國成功的關鍵。🚀





產業數位轉型下的跨域人才發展

周怡君/工業技術研究院產業學院執行長



壹、前言

勞工為產業發展及經濟成長的生產要素之一，隨著資通訊新興科技的快速發展與技術升級，產業模式已歷經多次改變，數位革新從1970年開始的大型主機運算導向、電腦世代進入到通訊連結導向的網路行動世代，目前全球產業已進入智慧感知的物聯網世代，並朝向AI世代邁進。在這一波數位化的浪潮下，不僅是企業的營運模式與競爭型態受到影響，工作的本質與內容、員工的能力需求等等也已產生變化，各領域的人才都面臨技能重塑與提升的挑戰，如何順利的跨域成為重要的議題。



貳、產業數位轉型帶動跨域人才發展

全球主要研究機構對於數位經濟下工作環境變化所導致的職能轉變皆有所著墨，根據世界銀行（2016）調查結果指出，因基礎例行性工作以及部分專業工作可以被電腦或機器人取代，以及人機協同介面的支援下，使得工作流程將進一步簡化，與不同部門溝通協調頻率增加，使得員工須具備社會情感以及高階認知等工作技能始能勝任工作。無獨有偶，歐盟委員會於「公民數位競爭力框架報告（The Digital Competence Framework for Citizens）」中更進一步指出，員工未來須具備跨域知識、社會技能、認知技能，以及數位素養，方能因應產業數位職能發展的工作需求。

因此可預見的是，在未來數位智能發展下，跨領域人才培育將更加重要。無論是1995年哈佛商學院教授巴登所提出的T型人才，亦或是日本管理學家大前研一所提出的π型人才，甚至是近年所提到的斜槓青年，所強調的無非都是跨域人才的樣貌與演進。不僅如此，各國政府也將「跨域人才」視為施政的重要方針之一，其中數位跨域人

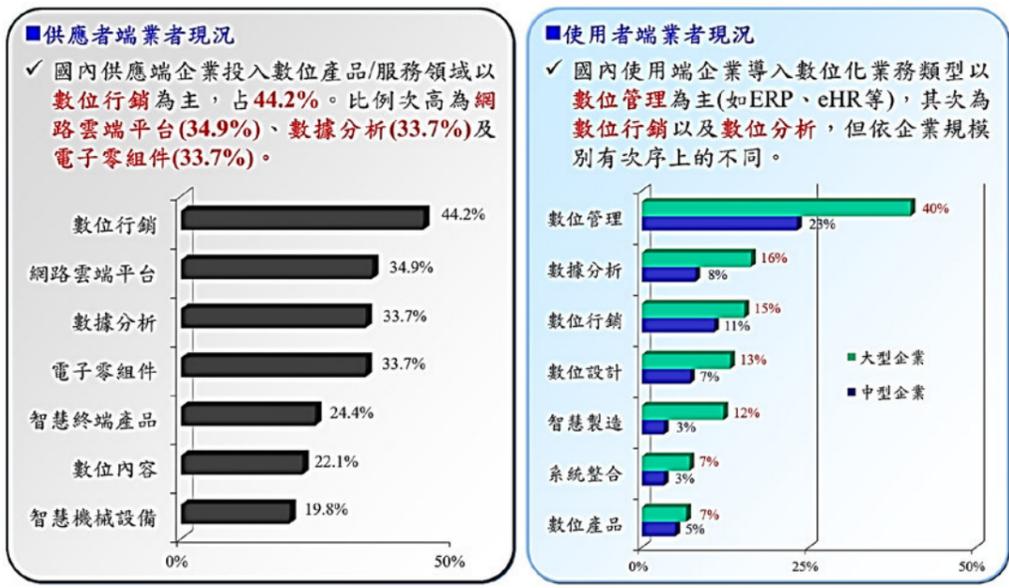
才更被列為重點項目，例如歐盟的《歐洲新技能綱領》提出跨產業技能檢定執照與證書制度、美國《聯邦大數據研究與發展計畫》針對大數據分析相關人才的培訓改善，以及《英國數位策略》建立科技城的數位商學院，強化數位人才培育能量，以至於我國的《DIGI+ Talent跨域數位人才加速躍升計畫》等，政府致力於數位跨域人才培訓固然重要，但從勞工職涯發展及企業組織角度上來看，個體如何跨域結合所長並切中企業組織數位轉型所需，是數位跨域人才能否在組織產生實質貢獻的關鍵，也間接影響政府數位跨域人才培訓措施之成效。



參、我國產業數位轉型與關鍵人才需求

企業數位轉型成功與否端視多方條件，從自動化到智慧化的路上，每家企業都有屬於自己數位轉型「最適落點」，並無一定的成功方程式。2017年工業技術研究院透過訪談我國712家企業，瞭解我國產業數位轉型現況，結果發現企業投入數位轉型者約為4成，其中少數企業角色為供應者占6.9%，且以投入數位行銷類別為主。多數企業為使用者，約占72.8%，且以投入數位管理類別為主，其次為數位行銷與數據分析類（如圖1所示）。





▲ 圖1 我國供應端與使用者端業者投入數位經濟轉型之類型
資料來源：經濟部工業局106年度產業專業人才發展推動計畫成果

從調查結果可以發現，數位管理、數位行銷與數據分析不僅為我國企業當前投入數位經濟轉型的前三大項目，亦為未來持續投入主要項目。此外，調查亦發現近9成的使用者端業者具備數位管理系統，由於數位管理系統中的大量資料是驅動組織數位發展的關鍵，因此我國大多數企業具備產業數位轉型的重要基礎優勢。

另一方面，從數位經濟的人才需求面來看，使用者端的大數據人才與供應者端的軟硬整合人才皆為需求高且招募不易之職缺。透過企業訪談得知，具領域專業與資訊跨域背景之高階主管以及落實方案的專案管

理者，為使用者端企業導入數位經濟成功與否的關鍵角色，而供應者端的解決方案顧問為重要人才需求，且普遍被使用者端認為場域實務經驗不足。

另外，透過問卷調查發現，我國企業不投入數位經濟的原因以投資報酬率不明確為首要因素（約占33.4%）。換言之，企業推動數位經濟轉型應併行思考數位營運與財務分析，方可強化企業主投入信心與動機。因此協助業主評估企業投入數位轉型損益的跨域型商業或營運分析師，亦為我國關鍵的數位相關人才需求之一。值得注意的是，資訊安全人才是企業導入數位經濟過程中，重要

| 關鍵人才類別 | 組織角色之價值與特徵 | 重點職務(例舉) |
|--------|---|---|
| 一、營運規劃 | <ul style="list-style-type: none"> 作為企業數位轉型關鍵角色，領導變革帶動組織轉型。 具本科專業與資訊跨域知識 | 執行長(CEO)、營運長(COO)、技術長(CTO)、數據長(CDO)、企業架構師(EA)等 |
| 二、商業策略 | <ul style="list-style-type: none"> 數位營運與財務分析併行思考，強化企業主投入動機與信心。 可具體掌握投報率(ROI) | 高階產業分析師、營運規劃師、商業分析師、專業財務分析師、財務長(CFO)等 |
| 三、專案管理 | <ul style="list-style-type: none"> 推動與落實企業數位轉型成效 具場域經驗的解決方案顧問與導入經驗的數位專案經理 | 解決方案顧問、智慧生產管理、數位行銷/企劃、資料倉儲、數位產品管理師等 |
| 四、應用開發 | <ul style="list-style-type: none"> 數位產品與服務整合創新 具應用領域知識與以問題解決導向的大數據人才與系統整合人才為主 | 大數據、系統整合、物聯網、雲端平台、DevOps、Android / IOS之軟體應用開發工程師等 |
| 五、技術研發 | <ul style="list-style-type: none"> 企業前瞻垂直研發能量基石 可掌握時下最新數位技術演進的垂直技術研發人才 | 演算法開發、資訊安全技術、機器學習、區塊鏈、人工智慧AR/VR工程師等 |

▲ 圖2 企業數位轉型的關鍵人才需求類型與特徵
資料來源：經濟部工業局106年度產業專業人才發展推動計畫成果

但常被忽視的人才，且為需求量少、招募難度亦高的關鍵職缺。

綜合上述可將企業數位轉型的關鍵人才需求歸納為五大類人才，包括領導變革的營運規劃類、可掌握投報率的商業策略類、推動落實的數位專案管理類、整合創新的應用開發類以及作為研發基石的技術研發類人才，如圖2所示。

肆、跨領域人才的培訓與發展

儘管「跨域」看似有無限組合的可能，但由於「學域」與「職域」的內部相關性與領域間的外部差異性，導致跨域的難度不

同，進而形成常見的跨域路徑，一般而言，學域或職域內的跨域屬於本科學術知識的擴散與演化，因此較為常見。而關聯性較低的學職域，則需付出較多心力整合，人才的養成也就相對的困難。

相關的跨域架構可參考經濟部人才快訊(2018.12)中，所提出的數位跨域類別與範例說明(如下頁表1所示)，該架構依據企業數位專案的三大要素，產品規劃、產業技術與營運管理，將數位跨域區分為三級，第一級跨域指的是的營運面、產品面與技術面各自領域內的跨域；而領域間的跨域可稱之為第二級跨域；第三級跨級則同時包括技術、產品與營運層面的數位跨域。



表1 數位跨域類別表

| 數位跨域類型 | | 跨域內容 | 例舉說明 |
|--------|-----------|--------------------|--|
| 一級跨域 | A. 產業技術跨域 | 應用領域知識 | A型跨域指的是數位技術與應用領域間的跨域，例如車聯網跨及汽車領域技術、感知器硬體與大數據分析內容，又如大數據的分散式系統則跨及大數據處理所需之軟體硬體布建，而半導體設備的預知保養則牽涉機械保養領域的大數據分析工作。 |
| | | IT技術 | |
| | | 資料分析 | |
| | B. 產品規劃跨域 | 產業分析 | B型跨域指的是數位產品規劃工作間的跨域，例如網紅經濟等社群廣告主題跨及產業分析與企劃行銷的數位跨域，UI/UX相關主題則主要牽涉商品設計與產業使用者行為分析的跨域，而數位產品管理師課程主題則主要牽涉商品設計與企劃行銷的跨域。 |
| | | 產品設計 | |
| | | 企劃行銷 | |
| | C. 營運管理跨域 | 法務 | C型跨域指的是營運管理面的跨域，例如數位資訊安全主題跨及資訊系統與資訊安全法規，數位金融交易主題則牽涉資訊系統與金融法規，而中小企業領導接班則包括營運與財務的內涵。 |
| | | 財務 | |
| | | 資訊 | |
| | | 營運 | |
| 二級跨域 | A+B | 產業技術 / 產品規劃 | A+B型跨域指的是包括產業技術與產品規劃間的跨域，如電子商務的SEO網站優化設計主題，不僅牽涉到產業技術的軟體網頁技術，也包括了產品規劃面的產業分析、商品行銷與設計。 |
| | A+C | 產業技術 / 營運管理 | A+C型跨域指的是產業技術與營運管理面的跨域，例如運用區塊鏈技術解決資安主題，就是應用產業技術的區塊鏈技術來處理企業資訊安全防護的問題。 |
| | B+C | 產品規劃 / 營運管理 | B+C型跨域指的是產品規劃與營運管理面的跨域，例如工業4.0數位轉型與營運策略主題包括產品規劃階段的數位轉型方案設計以及營運規劃的營運與財務面分析技能。 |
| 三級跨域 | A+B+C | 產業技術 / 產品規劃 / 營運管理 | A+B+C型跨域包含產業技術、產品規劃與營運管理，例如智慧製造解決方案，智慧製造本質包括物聯網與大數據處理技術及製造資訊管理系統，而解決方案則牽涉產線製造的問題分析與解決方案設計。 |

資料來源：歐宗霖，2018年12月，經濟部人才快訊：數位跨域人才需求：個體動機與企業專案管理的觀點

無論是哪一個層級的跨領域人才，當知識論跨足不同的學習領域時，學習者必須能夠調整自己的認知方式來適應不同的環境。跨域學習牽涉的是「概念與概念之間如何產生關聯」及「學習者如何在複雜的情境中建構知識」，所以跨領域學習牽涉到的不只是「學什麼」，還包含「如何學」。就目前的各項研究顯示，問題導向式的學習是目前常採用的有效模式，主要的原因是問題導向學習是以複雜、真實世界的問題為學習過程的核心，非常地貼近真實。透過這樣的模擬真實，讓學習者扮演積極建構知識的角色，老師則扮演學習過程中的督導者與輔助者，支持學習者批判思考，並且藉由團隊的活動，讓學習者除了學習必要的知識技能外，也輔以發展團隊溝通能力。



伍、結論

綜合上述，可瞭解產業數位轉型講究商模的先行建立，而數位商模的專業內涵需橫向整合產業專業領域、資訊技術面以及營運管理面，因此所需的人才類型須進行跨域發展，而跨域的動機在於創新的價值與解決問題，跨域人才的養成發展也不應脫離這樣的原則與思維。因此，成功的跨域人才發展計畫往往從問題解決或創新方案開始。最後，「為跨域而跨域」絕非正確的跨域人才發展之道，即使數位跨域亦是如此，數位科技與產業領域的結合在於科技整合的水到渠成，「跨域發展」將成為未來數位人才的基本條件之一，相較於過去教育或培訓所強調的知識或能力，更應掌握開放包容、價值創造與實務導向的跨域本質。目前相關政策與措施皆已有所著墨，即使當前仍然存在不少改進空間，但相信在產官學研各方努力之下，未來必可提升我國整體人才素質，帶動產業經濟的成功轉型。



國際AI人才政策及培育機制解讀

林葳均/中華經濟研究院第二（國際經濟）研究所分析師



壹、前言

數位產業發展及對我國未來產業轉型所展現的機會，將會造成勞動力需求變革與工作轉型。AI (Artificial Intelligence, 人工智慧) 產業化或產業AI化所需之數位人才日益增加，且將變得更具多樣性。各國政府、頂尖大學院校、民間教育訓練機構紛紛針對AI趨勢提出相對應的回應。為此，本文將歸納國際趨勢、具體政策方向、教育訓練機制，作為我國未來發展AI人才之參考。



AI對社會的挑戰與影響，促進未來工作轉型

2019年6月經濟合作與發展組織 (OECD, Organization for Economic Cooperation and Development) 所公布的報告“Artificial Intelligence in Society”闡述目前AI發展涉及的技術領域、經濟發展、應用發展、公共政策、AI政策與倡議，請見表1。

表1：AI對科技、經濟、應用發展、公共政策之挑戰與影響

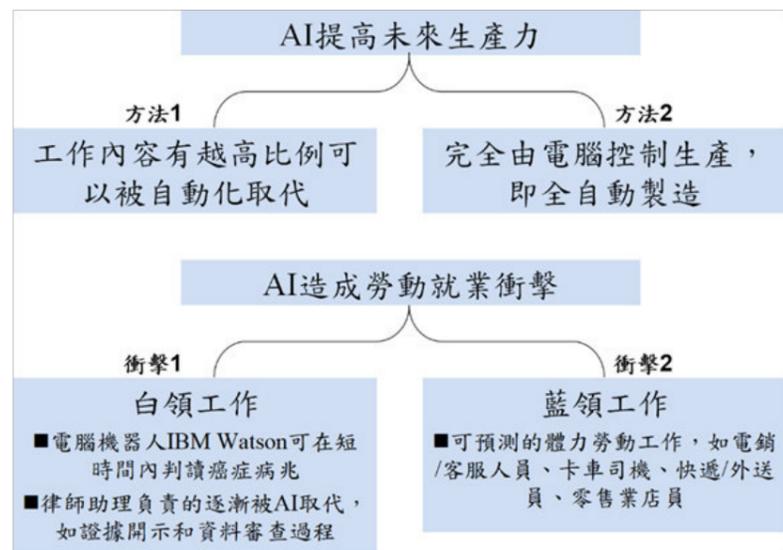
| | |
|------|---|
| 科技領域 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 現有AI系統類型：如信用評分系統、視障人士的數位助理、AI 機器人AlphaGo Zero、自駕車系統 ◆ AI研究重點領域：擴大機器學習的應用、深化技術學習的技術類型、改善精進機器語言的最佳化狀況、強化機器語言和與社會內涵的鏈結 |
| 經濟發展 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 需重視新創企業和AI的擴散應用，目前投資自駕車領域的AI新創數量最多 ◆ 依2011年至2018年第一季的私募股權投資金額排序，美國（占比逾50%）、中國大陸（約22%）、歐盟（約5%）和以色列（約3%） |
| 應用發展 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 自駕車、農業、財務金融服務、行銷廣告、科學、健康、刑事司法、安全、公共部門、擴增實境（AR）和虛擬實境（VR） |
| 公共政策 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 強調以人為本的AI價值且具公平性 ◆ 兼顧社會包容與永續性成長與福利 ◆ 政策具透明性和可解釋性、具穩健性、安全、可問責性 ◆ 投資AI研究發展、強化AI發展生態系 ◆ 促進AI創新的環境政策 ◆ 準備工作轉型與所需技能 |

資料來源：OECD (2019), Artificial intelligence in Society。

其中，在公共政策領域部分，OECD 特地闡述「為工作轉型和建立技能預作準備 (preparing for job transformation and building skill)」的重要性，報告中提及AI因為可以大幅提高改善生產力，將會取代部分人類工作。主要取代的方法有兩種形式，第一、工作內容有越來越高的比例可被自動化取代，但仍由人類操作自動化工具完成任務；第二、從頭到尾完全由電腦控制的生產方式，換言之就是全自動製造。但關於AI是否取代部分人力工作，多麼快速取代人力？是否造成就業衝擊？仍需視AI在各產業領域的擴散應用狀況而定。例如，目前以自動駕駛取代現有人工駕駛的討論最為熱門，

根據2017年國際運輸論壇 (international transport forum) 資料，2030年以前，在歐美地區現有640萬的專業卡車駕駛將有50%至70%的被取代機率。

但不僅勞力工作可能會被AI和機器取代，高技能高教育水準的白領工作也存在著被部分取代的可能性，如電腦機器人IBM Watson可在短時間內判讀癌症病兆；如律師助理負責的很多工作會逐漸被AI取代，包括證據開示和耗費時間體力的資料審查過程等。但相對地，AI也創造了許多新的工作機會，如機器學習專家、資料科學家、AI品質的測試員和監督員、演算法開發工程師、使用者介面設計師 (User Interface Designer) 等。



▲ 圖1、AI提高未來生產力與造成勞動就業衝擊



標竿國家的AI人才政策

近年來，AI受到廣泛矚目，各國提出AI人才政策，細節請見表2，其中常見的共通方向彙整如下：

第一、加強高等教育體系的菁英教育，提高AI人才數量：成立AI研究所，提高AI博碩士生的招生名額；提供特色培訓計畫，協助學生在校期間就能有機會進行實習或產學合作計畫，為企業AI需求解題，例如中國大陸鼓勵大專校院推動「AI+X」複合專業培養新模式。

第二、支持AI在職教育與轉換專業之培訓教育：AI人才不足的缺口，短期間難以

仰賴在校學生彌補人才的不足。故解決問題的一項可能作法，就是提供成人再教育的機會，其中可分為學制內和學制外教育2種。前者，如英國提供1年制轉換專業領域的AI碩士學位；或如日本在大學設置AI專門課程，由政府補助部分費用。後者，最常見的方式就是經由線上培訓課程和考試後取得所需相關專業的認證證書。證書核發具有一定標準，可提高雇主對職訓品質信心。

第三、提高國民的AI教育素養：在國民基本教育推動新興科技與AI教育課程，如日本要求所有大學生、高等專科生進行初級AI教育；如英國則是強調擴大弱勢族群對AI的參與度；我國科技部目前也正研擬規畫AI教材提供國中小學生學習。

第四、強化產學合作的機會：AI的需求與專精技術多來自於業界，可見企業目前對於AI轉型的需求和關切程度極高。為了加速AI商業化，增加企業產值與效能，有許多政策鼓勵產學合作，執行AI領域的實際合作案例。

表2、英美中日韓的AI人才政策

| |
|---|
| 2017年「英國AI產業發展報告 (Growing the Artificial Intelligence Industry in the UK)」 |
| <ul style="list-style-type: none"> ◆ 普及式AI教育：倡導AI勞動力多元化的重要性，擴大弱勢族群的參與度；讓國民都能有機會從事AI相關的工作 ◆ 轉換專業碩士課程：經產學合作方式提供一年制轉領域AI碩士學位 ◆ 線上進修課程：可獲碩士學位的線上持續專業進修課程 (Continuing Professional Development)、採計學分的進階大規模開放線上課程 (MOOCs) ◆ 菁英教育：在頂尖大學中增設至少200個AI博士學位；與圖靈研究所 (Alan Turing Institute) 合作推動國際性學術獎助方案 |
| 2019年簽署「維持美國AI領導地位的行政命令 (Executive Order on Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence)」 |
| <ul style="list-style-type: none"> ◆ 命令所發布之「AI倡議 (AI Initiative)」的五個指導原則之三為「美國必須訓練當今和未來世代的工作人員具有發展和應用AI的能力，使他們能為當前經濟和未來工作做準備」 ◆ 強調美國要積極引進也要大力培育人才：該命令的六個策略目標之五指出要善用各種學徒制、能力發展方案、和著重電腦科學的STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) 教育 |
| 2017年中國大陸「新一代人工智能發展規劃」 |
| <ul style="list-style-type: none"> ◆ 培育高水準AI創新人才和團隊 ◆ 加強引進尖端AI人才：如「千人計畫」 ◆ 建設AI學科：實驗示範學校建立AI學院，增加AI相關學科方向的博碩士招生名額 ◆ 鼓勵大專校院形塑「AI+X」複合專業培養新模式 |
| 2019年日本政府制定「AI戰略」 |
| <ul style="list-style-type: none"> ◆ 現況與挑戰：據日本經產省調查，每年完成AI相關碩士課程的人才在東京大學、京都大學、早稻田大學等11所大學不到900人，在日本全國也僅約2,800人 ◆ 目標：每年培養25萬熟練使用AI的人 ◆ 對所有大學生、高等專科生進行初級AI教育：包括基礎編程機制、學習「深度學習」、理解機器學習的算法、AI與經濟學、數據科學與心理學、理解AI的倫理道德，並頒發相對應水平的合格結業證，便於求職活動等 ◆ 支持在職教育，回到學校學習AI：到2022年在大學設置專門課程，由政府提供部分費用，目標是每年教育2,000人，使學習者掌握利用AI所需的深度學習等知識 ◆ 日本滋賀大學2017年起設立全國首創「資料科學 (Data Science)」學系，該校並自該年4月再增設碩士課程，該年預定入學的23名碩士生中，有8成係由製造業廠商、金融機構及IT企業所派來進修的社會人士 |



| |
|--|
| <p>2018年韓國科學技術資訊通信部發表 「第四次產業革命領先人才集中養成計畫（2019~2023）」</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 計畫策略：（1）設立革新人才培育機構，（2）市場客製化人才養成，（3）擴大公私部門合作體系與強化海外網絡 ◆ 計畫重點：（1）設立創新學院，（2）培養全球核心人才，（3）支援AI研究所，（4）集中培養革新成長青年人才 ◆ 支持成立AI研究所：2019年3月韓國科學和信息通信技術部宣布，在政府計劃在未來五年內投入90億韓元（800萬美元，約2.4億臺幣），用於支持三所大學成立AI研究所，教授AI課程和開發AI技術，其中包含韓國高等科學技術研究院（KAIST），韓國大學和成均館大學 |
|--|

資料來源：王玳琪、李佩容（2018），英美中AI人才政策解讀，科技政策與研究資訊中心；日經中文網（2019），日本政府擬每年培養25萬AI人才；AI Initiative（2019），<https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/executive-order-maintaining-american-leadership-artificial-intelligence/>；韓國KAIST（2019），<https://cs.kaist.ac.kr/education/graduate>；韓國東國大學，At the CORE of the PRIME



國際AI人才教育培訓之特色機制

為發展AI，雖然國際政府都在積極布局人才策略，但隨著AI迅速發展，也意識到如果單靠傳統教育體制可能緩不濟急，現行的教育制度恐怕無法因應市場變化速度，這對於人才培育將是一大挑戰。故各國也在正規教育體系外創造彈性機制，以加快切入AI領域。本文彙整國際AI人才教育培訓之特色機制與彈性制度，供國內參考。



以韓國為例，除建立正規教育體制內的AI研究所外，亦提出體制外的人才培育制度，最早於2017年提出「主管業務的產業人力養成計畫」，培養符合產業結構調整所需要的高階人力。2018年底至2019年，韓國政府開始積極規劃「創新學院」，期望在5年內以無教授、無教材跟無學費的制度，培養約2,500名核心領域創新型人才；另有2016年「PRIME」計畫，要求被減招生的大學，調整科系因應產業變化，請見表3。

表3、韓國AI人才教育培訓之特色機制

| 年度/計畫 | 內容 |
|----------------------|--|
| 2016年「PRIME」計畫 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 2016年第一期3年計畫，英文名稱為PProgram for Industrial needs-Matched Education，簡稱PRIME，這是一個配合產業所需的契合型教育計畫 ◆ PRIME要求大學結構改革中被減招生的大學，其學制變化須更符應產業界的需求，賦予大學自主權，調整科系因應產業變化。2017年參加計畫的21所大學的新收學生，有11%由人文、社會領域移轉進入理工領域學習 |
| 2017年「主管業務的產業人力養成計畫」 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 韓國產業通商資源部配合AI、IoT、雲端和大數據等技術，強調強化產學之間的合作，促進產業界擴大高級人力的投資，培養符合產業結構調整所需要的高階人力 |
| 2018年「創新學院」 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 三項培養人才計畫：（1）國際級人才養成計畫，（2）世界級碩博士級AI人才養成計畫，（3）產業客製化實務人才培育計畫 ◆ 重點領域：（1）大數據、區塊鏈、共享經濟，（2）AI，（3）氫經濟 ◆ 具體產業：生物保健（如精準醫療、新藥）、未來汽車、無人機、能源新產業、智慧工廠、智慧城市、智慧綠能與金融科技 |

資料來源：本研究彙整自黃月純（2019），韓國迎向未來工作之大學人才培育計畫；蘇怡文（2019），南韓設立創新學院力拼第四次工業革命。

以中國大陸為例，除全國性政策外，北京市政府與上海市政府更善用中央政策資源、善用轄內高等教育體系的學術與人才資源，積極和國內外知名企業結合設立创新中心，並且鼓勵在地AI新創企業成長，多元整合帶動城市層級的AI產業發展，請見下頁表4。其中，以北京發展最為迅速，主要原因受惠於政策支持，如千人計畫、萬人計畫、北京智源AI研究院和智源學者計畫等，故學術與人才資源濟濟，並被賦予成為「AI之都」的期許。





表4、中國大陸城市發展AI人才教育培訓之特色機制

| 北京「AI 之都」 | |
|--------------------------|--|
| 2017年「關於加快培育人工智能產業的指導意見」 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 北京迅速發展原因為政策、學術和人才 <ol style="list-style-type: none"> 1. 政策：2017年底北京發布「關於加快培育人工智能產業的指導意見」；中關村管委會發布「人工智能產業培育行動計劃（2017至2020年）」 2. 學術：北京大學、清華大學、北京航空航天大學、中科院自動化所、中科院計算所及國家重點實驗室（模式識別國家重點實驗室、智能技術與系統國家重點實驗室、深度學習技術及應用國家工程實驗室） 3. 人才：因為「兩院」院士、「千人計劃」、「萬人計劃」等因素，在地人才從業密度高 |
| 2018年「北京人工智能產業發展白皮書」 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 官方報告顯示全國AI企業4,040家，北京市AI企業1,070家，占比26%。 |
| 2018年「北京智源AI研究院」 | <ul style="list-style-type: none"> ◆ 負責單位：該機構為2018年11月北京清華大學、中國科學院、曠視科技等所共建新型研發機構 ◆ 目標：承接國家科技創新2030「新一代AI」大專案 ◆ 做法：啟動實施「智源學者計畫」，每人每年各50萬元人民幣，預計到2021年支持300位「智源學者」 |
| 上海正起草AI人才政策 | |
| 高校資源 | ◆ 上海交大（AI研究院）、同濟大學（上海自主智慧無人系統科學中心）、中科院上海分院、上海光研院、復旦大學 |
| 海外合作 | ◆ 2019年微軟亞洲研究院（上海）和微軟-儀電AI創新院進駐上海徐匯區 |
| 產業創新中心 | ◆ 亞馬遜、阿里巴巴、百度、科大訊飛、商湯等在上海布局 |

資料來源：本研究彙整。

再從發展AI最為成功的小國以色列來看，政府重要的觀測指標和關鍵發展因素在於¹：積極提高AI新創企業的家數，重視各國創投在以色列新創的投資金額，以鼓勵機制提升進行AI研發的企業數量，提高AI研究人員的數量，提高AI相關專利的數量，擴大政府對於AI政策的補助，提高大學院校成立AI研究單位與研究中心的數量，強化與商業市場的連結（如自駕車、商業、醫療、金融保險、資安、市場行銷與廣告等領域）。



1. 資料來源，本研究彙整自The State Of Artificial Intelligence In Israel (2019)，<http://icdk.co.il/wp-content/uploads/2019/03/State-of-AI-in-Israel-2019-ICDK-Outlook.pdf>。

關於擴大AI人才品質與數量，2019年以國政府經由非營利組織「以色列科技挑戰委員會（Israel Tech Challenge, ITC）」，針對數位科技與AI領域，提出「收入共享協議（Income Share Agreement）」新資助模式。該機制的特色重點在於讓有意願的學生不用再擔心學費的財務問題。讓選修相關課程的學生，免除前期費用，只要求學生在相關新產業就職後，按月收入的百分比償還貸款，且月收入超過3,878美元（約11.6萬臺幣）才需開始償還貸款。在培訓課程的設計部分，將與全球知名廠商合作，依產業需求設計課程，業者名單如英特爾、蘋果、三星、戴爾、Mobileye和Mellanox等。



對我國的建議和啟示

整體而言，討論AI人才政策及培訓機制，目前國際共通趨勢與方向為「加強高等教育體系的菁英教育」、「支持AI在職教育與轉換專業之培訓教育」、「提高國民的AI教育素養」、「強化產學合作的機會」。我國亦可參考並規劃未來的重點投入方向。

然而，面對現今少子化和人口成長急速萎縮的困境，政府須以更具彈性開放的心態，積極思謀對策，不僅尋求正規教育體系轉型，如成立AI研究所招收碩博士生；更需研擬體制外的彈性制度，如韓國的創新學院、臺灣的人工智慧學校等；或者可考慮輔導現有臺灣招生有問題的大專院校逐步轉型，轉為發展AI產業所需的人才；或者加強產學研結合，允許科研機構的研究人員可將時間與工作投入到民營企業的AI計畫中，以藉此取得人才成長的新動力。

有鑑於人才為AI創新應用的關鍵，建議宜持續檢討相關政策與機制。短期應加快彌補未來AI產業與產業AI化的人才缺口，提供更開放、更彈性的育才、留才、攬才環境，長期需從育才的面向，完善人才布局。



5+2產業創新計畫未來 工作技能需求趨勢

邱俊榮/國立中央大學經濟系教授
林虹妤/臺灣經濟研究院副研究員



壹、前言

5+2產業創新計畫是目前重要產業發展方向之一，主要包含「智慧機械」、「亞洲·矽谷」、「綠能科技」、「生醫產業」、「國防產業」、「新農業」及「循環經濟」等。綜觀未來產業發展趨勢，不難了解到新科技應用已逐漸普及，逐漸帶動物聯網、人工智慧、大數據分析及雲端運算、擴增實境 (Augmented Reality, AR) 及虛擬實境 (Virtual Reality, VR) 呈現突破性成長，促使產業數位轉型、新生活型態發展、創新服務應用建構等重大變化。



貳、跨域產業發展之工作技能需求

一、對整體工作環境之重要影響

數位科技趨勢對總體經濟與勞動市場的影響已經引起相當廣泛討論，尤其是針對未來就業移轉程度與新興型態的工作環境的條件及勞動市場的法規環境等，進而引發就業需求改變、勞動契約發生變化或所得分配更為不均等可能變化。

(一) 職業型態多元化

由於網際網路蓬勃發展，使勞動力與工作任務供需之間更具彈性模式，未來專業分工將日益複雜，職業型態會相對多元，為能因應工作環境的變化，如專職及兼任工作型態的組合、轉職流動性增加（在不同職業、行業間的轉換勞動保障條件及身分、工作轉換頻率、員工流動日益頻繁）、學校與職場的界線模糊化（學習與工作並存），勞力外包的群眾模式工作出現。

(二) 薪資結構改變

隨著人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 與智慧機器人的

發展，在工作時間的變化及工作地點亦變得更有彈性的情況下，員工將不僅僅從事單純的一份工作，反而可以會朝向兼職或承接多元型態的工作，員工可能會有受僱於多個雇主的情況，因此員工和雇主都需要更靈活的薪酬結構。此外，隨著數位化科技的發展，企業對低階與高階職位的要求增加，而中階職位的人工作將變少，中階職位員工的工作技能又不足以取代高階職位員工，但又有可能被低階職位員工所取代，可能促使薪資結構更加M型化。

(三) 工作場所改變

物聯網、雲端計算平臺與科技產品的發達，工作者可在任何時間及地點登入雲端平臺進行資料存取，甚至可利用雲端計算平臺來分析數據，未來工作地點選擇也變得更彈性化，辦公室或固定的辦公地點已經不是唯一的選擇。因此，新興科技發展不僅會改變





組織的工作場所，而且連個人的工作場所也將會有所變化。這將有助於員工節省大量時間，可將時間用在更有工作效益的地方，更有助於工作的安排。

（四）工作時間調整

針對工作時間調整部分包含工作時間縮短、無固定工時工作、工作與生活分界模糊、無保障工作時數。隨著AI與機器人發展，現有工作時間的制度將產生重大變革，取而代之的是彈性化的工作時間。資訊技術的便利性可讓就業者不必拘泥於上班時間工作，未來就業者需要更彈性的工作模式及時間來因應未來新型態工作變化。

（五）技能驗證基準發展

為因應工作環境及條件的變化，技能證照職能基準發展更為重要，包含職業訓練內涵調整方向、教育制度的改革、高等教育供給調整、新型態數位人力媒合保障及個人技能認證基準。在工作技能培養方面，則以終生學習、具備工作高度彈性調整能力為重，且對於跨領域人才及資源整合人才的需求會有所增加。

二、數位技能養成與培育的重要性

（一）跨域產業發展之工作類型需求

全球供應鏈面臨少量多樣化生產、客製

化消費變化趨勢，我國產業長期對最終消費市場掌握度相對陌生，未來出口區域或消費市場皆需要資料數據分析、數位行銷策略規劃人才，藉以進一步連結並縮短生產與消費的距離，以期更能滿足最終端不同消費型態需求。

考量產業針對連網物件或生產銷售網絡快速擴張，針對資訊科技安全相關工作類型需求會有所增加，以我國擁有資通訊產業發展基礎優勢而言，應加速提升相關人才培育，並針對AI語意分析、資料探索等進行技能提升輔導。為因應數位軟硬整合產業發展趨勢，透過跨域整合的加值，才能真正有效發揮數位創新趨勢下的新產業價值，因此科技跨域及資源整合的工作需求會相對提高。

（二）跨域產業發展之數位技能需求

面臨數位創新趨勢，就業者的數位技能養成日漸重要，更強調跨領域、軟硬整合之重要性，如溝通能力、創造力、問題解決能力、國際移動及國際語言能力、產業技術能力、資訊使用技能等構面。數位技能養成需求並非針對特定層級或類型的就業者，而是未來每一位就業者皆需因應不同產業及工作職務內容而有不同程度的需求養成。

其中，產業技術能力和資訊使用能力可透過實務經驗累積、經驗傳承和從做中

學（Learning By Doing）方式來加以養成。如數位科技趨勢快速變化對就業者資訊使用能力需求會顯著提升，尤其針對第一線現場工作人員所需的人機協同技能最為重要；再者，機器人發展將取代部分人力，各產業技術能力會隨產業發展的類別或生產階段需求而有所不同，並更加強調各產業領域知識（Domain Knowledge）技術能力的重要。

未來創新的產業跨域整合經營模式，除了對第一線現場員工造成影響外，對中高階主管的專業能力需求更高，除了專業能力之外，對於跨域溝通能力、創造力與問題解決能力需求亦隨之增加。在面臨國際化、全球化趨勢下，我國就業者具備國際移動能力的條件，將相對擁更多的工作選擇權，對於了解不同文化的意涵，培養跨組織、個人的協調能力，擁有跨國團隊成員溝通方式及了解需求，亦是就業者必須能力之一。



參、5+2產業未來工作技能分析

針對5+2產業創新計畫個別產業未來工作技能部分，主要以智慧機械、生技醫藥（製藥）、綠能科技（離岸風電）等三大產業為主，分析構面則以產業未來出現新興工作類型及現有工作職位需加強技能提

升之兩大方向來說明。

一、智慧機械

（一）新興工作類型

我國未來面對物聯網及大數據等軟體應用為重的科技發展趨勢，有別於國內機械相關產業發展基礎主要為設備製造領域；另外自動化是智慧製造發展重要基礎，機電整合技術應用廣泛，主要以電腦控制技術方法，來整合資訊、機械、電機、電子、電力、通訊的整合性技術。

1. 有關機電整合領域：主要有資訊與通信科技（Information and Communication Technology, ICT）智能系統設計人員和機電資通工程師兩類新興工作類型。其中，智能系統設計人員主要是應用人工智慧方法來設計或模擬智能程序，其所需工作技能聚焦於定義ICT系統技術需求、設計應用介面、資料庫結構、工作流程及使用電腦程式語言。而機電資通工程師主要是開發智慧生產線使用系統及相關系統生產單元等工作，相關技能需求著重於設計自動化組件及原型、開發電子測試程序、機電測試程序、調整工程設計、測試機電整合單元、分析測試數據及使用繪圖軟體技術等能力。



2. 有關設備製造領域：主要有設備自動化工程師與機器人工程師等兩類，其中設備自動化工程師主要是因應智慧生產趨勢，工作內容以智慧生產線流程監督、智慧生產控制系統為主，而所需技能則為調整工程設計、分析測試數據等能力；另一個重要工作職務是機器人工程師，未來於機械製造領域上，機器人角色將取代部分第一線人員，因此機器人相關工程師需求亦會有所增加，工作內容主要是結合機械工程原理設計與開發機器人設備及應用程序，所需技能則以具瞭解智慧製造生產流程、生產規劃及優化模擬、智慧機械生產控制系統規劃及設計等能力為主。



技術工作，技能需求主要是安裝智慧生產線系統能力、調整工程設計能力、系統整合操作與例行機械檢查維修技術能力。至於工程技術人員領域相當廣泛，在工作任務上主要針對智慧生產線系統工程相關技術，如智慧生產線系統的開發、測試技術支持工作、負責測試及維護和修理傳感器設備，而未來面對智慧聯網數據系統化、智慧聯網的工程設計調整及後續機械維護檢查測試需求下，工程技術人員主要需具備智慧生產線系統調整工程設計、系統整合操作與例行機械檢查維修技術、智慧製造生產流程規劃、優化、模擬與設計、分析測試數據與機械維護檢查、解決設備故障技術等能力。

(二) 現有技能提升類型

由於智慧機械發展主體是機械產業，故現有技術性相關工作未來仍有一定的人力需求，主要工作類別包含製造工程師、生產技術人員及工程技術人員（機械工程技術、電氣工程技術、機電工程技術及工業工程）等。製造工程師主要是設計不同智慧生產線系統類型的生產製造流程，技能需求為系統開發調整能力及相關繪圖軟體技術能力。

生產技術人員主要是針對智慧生產線系統的開發及測試生產過程，提供解決方案的

二、生技醫藥（製藥）

(一) 新興工作類型

製藥產業新興工作主要包含生物統計學家、分子生物學家以及臨床資料經理等。生物統計學家主要開發與應用於研究生命科學的生物統計理論，技能需求主要包含統計分析運用及技術和科學研究協定開發能力。而分子生物專家主要是研究遺傳特徵於分子、生物與人體狀態，藉以評估治療遺傳性疾病患者，技能需求主要是基因檢測、基因數據評估、醫學遺傳學研究等專業能力。臨床資料經理主要運用醫療照護及數據庫管理知識分析臨床數據，在技能需求部分，主要是臨床實驗、資訊系統監督、編碼程序執行及研究相關專業能力。

(二) 現有技能提升類型

製藥產業現有技能提升類型包含生物科學工程師、生物技術員、數據分析人員、藥物使用數據預測人員與製藥工程師等類。生物科學工程師主要是針對醫藥、生物科技、蛋白質組學與醫療技術等領域進行研究，所需技能包括生物數據蒐集、實驗數據分析、定量研究等相關能力。生物技術員主要協助生物學家和醫療學家進行實驗操作及

維護實驗室設備和工具，所需技能包括實驗數據分析、數據蒐集與樣品分析等能力。數據分析人員主要針對生物科學數據進行分析、開發、操作與監測，並提出分析結果報告，主要需要生物科學數據探勘與管理分析能力。再者，藥物對於人體使用預測亦為產業發展重要的一環，因此藥物使用數據預測人員在工作任務上主要進行藥物預測效果和適合人體劑量分析，相關技能主要在於藥理、藥動與藥效測試分析等專業能力。

有關後端藥物生產製造部分，製藥工程師工作內容主要為制定製藥規範與改良新藥流程，因此需要製藥製程設計與製藥生產可行性評估能力。最後，考量智慧財產為製藥產業重要環節，故有關提供智財權相關的專業人才需求將會上升，其相關技能包含提供法律專業、財務風險分析能力與專利草案撰寫能力等。





三、綠能科技（離岸風電）

（一）新興工作類型

離岸風電新興工作包含風場營運經理、風場開發與工程規劃工程師、風力發電機組維修技術人員以及風力機安裝指導人員等。風場營運經理主要工作在於管理風能相關作業人員及維護活動，針對營收財務活動進行整體性規劃，所需相關技能包含設備可用性確保與維護、管理預算、物流、員工與用品等能力。風場開發與工程規劃工程師則負責設計和安裝風能農場和設備，研究和測試設備（如風力渦輪機葉片）最具生產力的裝置位置，相關技能涵蓋技術繪圖軟體調整能

力、工程設計、風力渦輪機設計與檢查以及開發測試程序能力。

風力發電機組維修技術人員主要職責在於執行診斷檢查與分析故障，並執行維修任務來維護和修理風力渦輪機，所需技能包含有設備維護技術、風力渦輪機檢查能力、電氣和電子設備安裝技能、電氣設備與液壓系統維護技術、記錄維護數據報告等。風力機安裝指導人員從事風力機安裝施工以及風力機應用管理相關事務，所需技能含設備安裝安排、設備維護、安全作業程序與風力機檢查等。

（二）現有技能提升類型

離岸風電產業現有職務具工作技能提升需求，包含船舶定位操作人員、吊裝作業人員以及海事氣象人員等。由於船舶作業屬於海事工程的一部分，船舶定位操作人員需熟知航海相關知識，並熟悉船體和艙面設備的技術管理，其他如船舶操作、航海儀器操作、船舶穩定度與俯仰差計算、船舶安全管理以及相關業務法規等亦需掌握相關專業技能。再者，吊裝作業人員主要從事設備吊裝作業，需熟知配管材料吊裝作業、吊裝物之重量預估以及熟悉吊掛負荷與吊舉角度之觀測。而海事氣象人員，主要是針對海洋場域與氣候條件對於發電有效性之評估，需具備如數據分析能力、資料蒐集與彙整、科學實驗方法以及統計軟體操作與應用等技能。



肆、結語

綜此，數位經濟潮流趨勢下，產業轉型發展已引起國際廣泛討論，未來跨領域或是軟硬整合型態產業發展，將帶動臺灣勞動環境、勞動體制條件、工作型態或相關技能需求面向出現質化轉變。「5+2產業創新計畫」透過連結未來、連結在地及連結國際的方式，是帶動臺灣未來產業升級轉型的重要關鍵。因此，透過5+2產業發展將會帶動新一波工作類型與相關技能需求變化，未來各業在跨域整合加值人才及數位技能養成更是重要發展關鍵。

參考出處

英文部分：

1. World Economic Forum (2017), Digital Transformation Initiative.

中文部分：

1. 臺灣經濟研究院 (2018), 「創新趨勢下『5+2產業』未來10年工作及技能需求分析」, 國發會委託研究計畫。
2. 劉士豪 (2017), 「數位科計畫對勞動關係和勞動市場的影響與因應」, 臺灣勞工季刊第52期。
3. 國家發展委員會, 智慧機械產業推動方案。
4. 國家發展委員會, 綠能科技產業推動方案。
5. 國家發展委員會, 生醫產業創新推動方案。



綠能當道 讓職能幫你加把勁

陳伶秀/朝陽科技大學資訊管理系教授



壹、前言

近年由於氣候變遷及環保意識的高漲，節能減碳與能源轉型已受到國際高度重視，紛紛投入綠色能源產業的開發。綠色能源（Green Energy）又稱潔淨能源、再生能源，是指對環境相對友善且低溫室氣體排放，能夠藉由大自然的循環來產生源源不絕的能源，簡單來說只要是不會造成環境污染的能源就是綠能，如太陽能、風能、水資源，以及地熱能。鑑於全球正處在能源轉型的關鍵時代，綠色能源將是未來驅動經濟發展的新引擎，依據106年經濟部所提出的《能源轉型路徑規劃》臺灣也希望能在2025年達成「非核家園」。目前臺灣能源有近98%需仰賴進口，對一個海島型的國家，如果能源來源因某些政治因素長時間受影響，將陷入高度危機中，綠色能源的開發不僅是經濟問題也是國家安全問題。因此，加速發展綠色能源以快速

離岸風力發電業108-110年人才量化供需推估

| 景氣情勢 | 108年 | | 109年 | | 110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 |
| 樂觀 | 590 | - | 1,100 | - | 960 | - |
| 持平 | 540 | | 1,000 | | 870 | |
| 保守 | 480 | | 910 | | 780 | |

註：(1)持平=依據服務案件量推估法計算；樂觀=持平推估人數*1.1；保守=持平推估人數*0.9。

(2)本調查已將最後需求推估數值，尾數進位呈現，僅供參考。

資料來源：經濟部工業局(2018)。「綠能科技：離岸風力發電產業_2019-2021專業人才需求推估調查」。

太陽能光電業108-110年人才量化供需推估

| 景氣情勢 | 108年 | | 109年 | | 110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 |
| 樂觀 | 290 | - | 290 | - | 290 | - |
| 持平 | 260 | | 260 | | 260 | |
| 保守 | 230 | | 230 | | 230 | |

註：持平=依據服務案件量推估法計算；樂觀=持平推估人數*1.1；保守=持平推估人數*0.9。

資料來源：經濟部工業局(2018)。「綠能科技：太陽能光電產業_2019-2021專業人才需求推估調查」。

提升臺灣能源的自主性是當前急務。為提升我國能源自主，新興綠能產業，逐步達成非核家園目標，政府已於105年10月27日通過「5+2」創新產業之一的「綠能科技產業創新方案」，以國內綠色需求為基礎，引進國內外大型投資，增加優質就業並帶動我國綠能科技及產業躍升。

關於綠能產業之人才需求問題，國家發展委員會於108年5月公告之108-110年重點

產業人才供需調查中，針對綠能科技產業中的離岸風力發電業及太陽能光電業人才供需調查結果，推估離岸風力發電業與太陽能光電業108-110年中平均每年人才新增需求均呈穩定態勢成長；兩產業所缺人才之職類為工程技術人力。各類人才欠缺主要因為：人才供給不足、在職人員技能不符、新興職務需求等。然而，近年政府所推動之職能相關計畫正可為上述之各項人才欠缺問題，提供一個解決方案。可以如何解決呢？以下針



對我國職能發展現況以及職能應用方式進行說明。



貳、職能與我國職能資源發展現況

職能 (Competency) 指成功完成某項工作任務或為了提高個人與組織現在與未來績效所應具備的知識、技能、態度或其他特質等能力組合。此一名詞首先是由美國哈佛大學教授McClelland於1973年所提出，是強調應該注重實際影響學習績效的「職能」，而非智商；是透過將高績效工作者所共同具有的職能因素歸納整理，發展而來的模式。換言之，職能是用以描述在執行某項

工作時所需具備的關鍵能力，其目的在找出並確認哪些是導致工作上卓越績效所需的能力及行為表現，以協助組織或個人瞭解如何提升其工作績效，使組織在進行人力資源管理的各項功能與人員訓練發展實務時，能更切合實際需要。因此，職能可用於列出某一職務或工作角色預期表現、或判斷某從業人員勝任職務或工作角色程度的參考，所以經常應用在其所對應之專業或職業教育、訓練和評估的標準。

我國為加速產業與人才接軌，於創新條例第18條明訂「除法律另有規定外，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及核發能力鑑定證明，

並促進國際相互承認……」期能透過建立職能基準，將產業所需人才能力規格具體化，藉此提供人才供需兩端有培育與用人的共同參考依據。並於職業訓練法中增訂第四條之一：「中央主管機關應協調、整合各中央目的事業主管機關所定之職能基準、訓練課程、能力鑑定規範與辦理職業訓練等服務資訊，以推動國民就業所需之職業訓練及技能檢定。」以利各中央目的事業主管機關所發展之職能基準能有效推動與應用。基於上述法源建立與相關政策推動與努力，截至108年8月止共完成767項職能基準（包含各部會職業別之職能基準454項、勞動部技能檢定規範247項、教育部專業職能66項）。這767項職能基準提供了一個產業對某職類或職務所需之完整能力規格，企業可以運用此能力規格發展內部所需的各項人才管理應用發展，如建置企業相關職務之職能模型（人才規格）、建立工作說明書、擬定招募需求與條件、發展訓練課程等。訓練機構則可依據這些職能基準發展訓練課程、建置能力評鑑標準等應用。除了基準的建置外，亦提供了2,522項職能單元，涵蓋領域包含了天然資源、食品與農業、製造、建築與營造、行銷與銷售等14項。這些能力單元，提供各界

作為組合完整職類或職務能力及發展職能導向課程之參考。上述這些資源均可於iCAP職能發展應用平臺 (<https://icap.wda.gov.tw>) 查詢與下載。

目前已建置完成之職能基準與職能單元，是人才管理與發展重要的「基礎設施」，他就像是一個房子地基，還無法遮風擋雨，若是要讓這些職能資源產生效益則必須透過適當的應用，才能產生功效。



參、職能模型之運用

根據McLagan(1983)與Spencer & Spencer(1993)的看法，職能評估與分析，可應用於：甄選人員、作為績效管理依據、設計訓練課程、規劃個人發展及職涯規劃、作為薪酬發放依據、計劃職位的接替與認定具有高潛能者（升遷、接班人計畫），以及發展整合性人力資源管理資訊系統等（陳志鈺，2001；Spencer & Spencer，1993）。一般而言，職能模式的用途可大略分為下列幾個面向：

1. 協助組織轉型與發展：包括公司的多角化、國際化及經營策略的轉變，而這些策略發展的轉變或轉型皆涉及了組織內所有



▲ 「職能基準」就是政府所訂定的「人才規格」



員工的認知、認同、承諾與全力投入的過程，核心職能及管理職能評鑑可以協助個案公司，如何衡量員工的認同及投入程度等，並協助公司整體成長的重要發展。

2. 招募遴選與安置：當公司組織正不斷的成長、擴大的過程中，需要內部晉升或引進外部主管來壯大管理階層的實力，公司可以藉由職能模式來客觀的找出合適的人員來擔任主管，以滿足未來組織發展的需要，促進公司人才發展的良性循環與發展公司的人力資本。
3. 訓練發展：訓練的最主要目的是使員工透過訓練學會某些特殊技巧，強化員工於該職位或職涯發展上所需的能力；經由職能鑑別的方法，可以了解每一位員工的優缺點及職能差異之後，公司內部的教育訓練規劃，就可以依據員工的弱點進行改善的動作。因此，可以藉由職能模型及差異分析來獲得每位職員的訓練需求來源之一，而且可以安排出重點的訓練課程，也提供較為客觀的需求資訊。
4. 菁英計畫：職能模式主要是適用於組織未來基層主管之遴選與培育，為了避免在執行績效評估時影響真正基層主管職能

的評估，組織的績效考核項目應該與公司的菁英計畫職能評估有所差異，如此才能使其有效的予以運用於發展菁英員工之職涯發展。

5. 員工的自我發展：現在的員工愈來愈重視自己在企業組織內的成長，當然也包括了主管職位的升遷。但是在傳統大型的企業之中，由於內部流動較慢而且擔任主管職位必須有一定的年資，因此容易造成有潛力的年輕人受到壓抑，甚至離開組織；員工職能評鑑可以作為員工了解其個人的優、劣勢的工具，使得員工重視自己能力發展的深度及廣度，在擴大工作領域，工作內容豐富化之前，就必須由主管與部屬每年相互討論及設定年度學習發展的目標，幫助員工了解自我及學習不斷的成長。
6. 儲備人選：組織可以運用360度的評估方式來增強職能模式的甄選工具，以客觀的角度找出組織主管理需要的儲備人選，以備未來之需；也可以讓候選人依照職能模型之訓練需求來提早安排培育訓練，以有效運用資源充分發揮組織整體的人力規劃，並有效提升組織的人力資本。

綜觀上述職能模式之用途，我們可以發現職能模式的建立可以應用的範圍非常廣泛及重要，對於組織發展在長期的人力資源訓練以及發展上是非常有幫助的。



肆、利用職能解決綠能科技產業人才問題

了解目前我國在職能發展上已經完成的基礎建設（開發職能基準及職能單元）後，若回到綠能科技產業人才問題上，我們要如何透過既有的職能資源來解決綠能科技產業發展過程中關於各類人才欠缺的問題呢？以下筆者將以太陽光電產業鏈位於下游之系統建置與應用廠商為例，說明如何應用現有職能資源再透過適當之分析，來解決產業中人才供給不足、在職人員技能不符、以及新興職務需求之問題。

隨著政府宣布以綠能取代核能政策，並設定2025年全臺太陽能安裝目標達20GW，促使太陽光電設置量逐年顯著成長的趨勢。因需求端之成長趨勢，引領了近年來太陽能發電系統工程公司正在陸續成立，因此太陽能發電系統與安裝的技術人才需求也不斷在增加，本文以下將以「太陽能系統安裝與維運專業技術人員」為例示範如何應用職能資

源進行人才缺口問題之解決。

1. 人才供給不足

針對現有人才供給不足問題，相關訓練機構（包含學校）可以透過職能導向課程開發培育具有「太陽能系統安裝與維運專業技術人員」完整職能之人員，以解決產業人才供給不足之問題。職能導向課程開發流程則可參考ADDIE流程進行，主要步驟參考如下：

(1) 產業職能需求盤點：

透過產業專家釐清「太陽能系統安裝與維運專業技術人員」之主要工作範疇。如案場現場勘查、量測、效能評估；案場設備測試與維修；AutoCAD系統圖面繪製；太陽能設備設計、檢測、維修等。

(2) 應用職能資源並完成「太陽能系統安裝與維運專業技術人員」職能模型：

於iCAP職能發展應用平臺 (<https://icap.wda.gov.tw>) 查找現有之職能基準項目-太陽光電職類乙級技術士技能檢定規範，再透過職能分析方法（如專家訪談或專家會議）完成符合（1）中「太陽能系統安



裝與維運專業技術人員」之主要工作範疇之「太陽能系統安裝與維運專業技術人員」職能模型。

(3) 依據完成之「太陽能系統安裝與維運專業技術人員」職能模型進行課程設計與發展（需包含能鑑別學習者職能之評量工具開發）。

(4) 課程執行並對學員進行職能評量與結訓。

2. 在職人員技能不符

針對在職人員技能不符問題，企業肩負人才發展任務者（如人資、單位主管）可依據現有職能相關資料（如工作說明書或職能模型）對現職人員進行職能盤點以了解人員技能不符之項目（即職能落差分析），進而依據技能不足部分設計補足技能之培訓方案。



▲ iCAP職能發展應用平臺

此解決方式之步驟可參考如下：

(1) 建置該職務（稱）之職能模型

公司一樣可以於iCAP職能發展應用平臺（<https://icap.wda.gov.tw>）查「太陽光電職類乙級技術士技能檢定規範」，再參考公司內部職務文件如工作說明書、工作/作業標準或手冊，透過職能分析方法（如公司內部訪談或會議）完成該職務（稱）職能模型。

(2) 依據職能模型內容進行職能落差分析

接下來可以依據職能模中的工作任務或對應技能之關鍵行為指標或工作產出（如下表）。

職能模型

| 工作任務（A） | 行為指標（B） |
|------------|---|
| T1太陽光電案場場勘 | P1.1-蒐集案場資料(使用執照、地籍圖、Google地圖)平面配置圖 P1.2-勘查案場環境條件 ⋮ P1.8-計算裝置容量規劃與經濟效益評估 |
| T2工程電氣圖說 | P2.1-太陽光電系統設計 P2.2-繪製符合電工法規要求系統單線圖 ⋮ P2.5-依據容量配置圖完成銜接點配置圖 |
| T3現場施工 | P3.1-依據工程圖說組裝支撐架 ⋮ P3.9-送電前設備檢測 P3.10-系統運轉測試 |
| T4案場維運與保養 | P4.1-了解現場電力系統環境 ⋮ P4.5-清潔與巡視 |



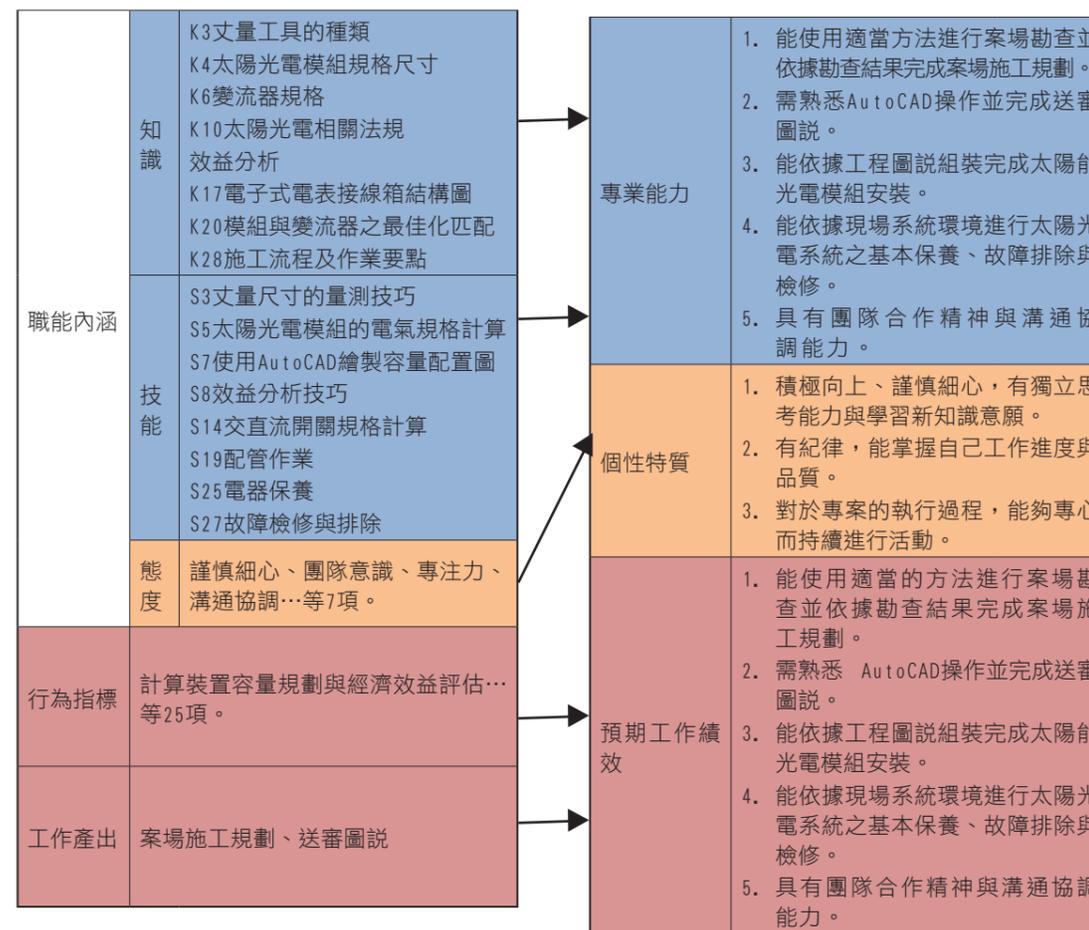
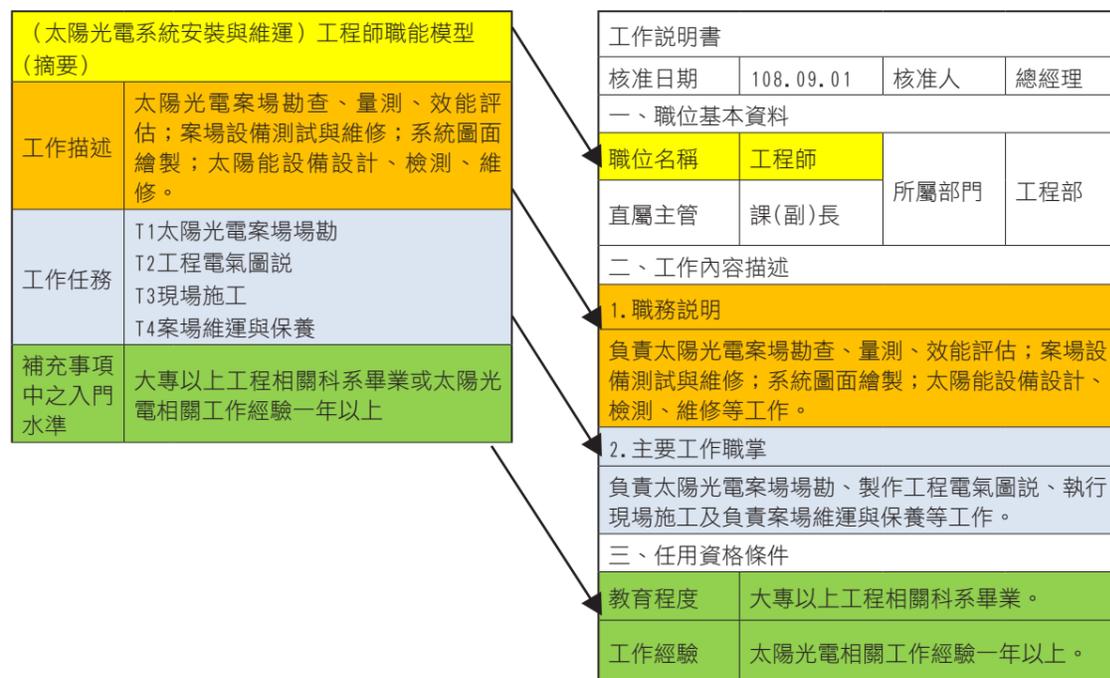
依據職能模型中的項目內容設計出職能落差分析表（如下表）。

職能落差分析

| 職責項目 (A) | 技能項目 (B) (範例) | 工作績效成果 | |
|----------|---|--------|----------|
| | | 符合 | 不符合 (說明) |
| 太陽光電案場勘 | 案場規劃圖 | | |
| | 裝置容量規劃與經濟效益評估 | | |
| 工程電氣圖說 | 送審圖說 | | |
| 現場施工 | 依據工程圖說組裝支撐架 依據工程圖說組裝太陽光電模組板配線 (略) | | |
| 案場維運與保養 | 依維運項目進行系統檢測 故障檢修 | | |

依據上表相關人員如單位主管可明確指出現職人員技能不足之項目，並依據技能不足之項目擬定補足在職人員技能不符之培訓方案。若公司尚未建立該職務（稱）之工作說明書，或是該工作說明書完成時間久遠，可能與目前實際狀況有差異，此時亦可依據所建置完成之職能模型與原有工作說明書進行對應與修訂，或是產出新的工作說明書。

職能模型與工作說明書之項目內容對應關係（以顏色對應）如下：



3. 新職務需求

針對目前由於資訊科技之發達，幾乎所有工作職務均需要利用資訊科技來協助其工作任務的完成，因此在職能的要求上則非常需要現職工作者具備跨域整合的能力。例如必須結合通訊技術、巨量資料探勘及手機app設計能力，以完成智慧化運維之要求。此時即可參考iCAP職能發展應用平臺 (<https://icap.wda.gov.tw>) 中資訊通訊、大數據分析、程式設計與手機app設計之職能基準或職能單元，自行重組成符合公司需求之職能模型，再依據職能模型發展培訓方案（如職能導向課程），或是依據建置好的模型準備招募文件對外招募。培訓方案之發展可以依據ADDIE流程進行。而如何依據新建置好的職能模型準備人力招募文件



呢？建議可參考下列範例進行對應。假設經分析後公司需要一位能利用資訊與通訊技術整合現有光電案場系統，並進行智慧化運維之工程師，經相關資料蒐集與內部確認後，參考機器人機電整合工程師職能基準（基準代碼：SET2151-002v3）中的【設計系統整合介面】工作任務，並依此內容設計招募文件如甄選評估紀錄表，甄選評估紀錄表內容項目對應參考之職能模型項目如紅字所示。

甄選評估紀錄表

| | | | |
|-------|-----|------|-----|
| 部門 | 維運處 | 職位 | 工程師 |
| 應徵者姓名 | | 甄選日期 | |
| 甄選主管 | | 甄選地點 | |

| | | | | | |
|-------------------------------------|---------|--|---|---|-------------|
| 職務說明 (對應工作描述) | | 負責智慧化運維建置、執行並達成最佳化之維運系統。 | | | |
| 職務條件 | | 項目/標準 | 評估方式 | 評估結果 | 佐證資料 |
| 學歷 (對應說明與補充事項) | (必要) | 大專以上工程相關科系畢業 | 審查書面文件 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 | 學歷證明 |
| 經歷 (對應說明與補充事項) | (必要) | 系統整合相關工作經驗 | 審查書面文件 | <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 | 在職證明/勞保投保紀錄 |
| 專業能力 (對應職能內涵之K.S,摘要T2設計系統整合介面舉例) | 口試 | 各種通訊協定 自動控制原理 感測器原理 電動機/油氣壓系統原理 機器視覺 影像處理 製圖與識圖 機構設計 電腦輔助設計/製造 | 口試問題： 1. 不同模組規格，應該選用那些元件？為什麼？…… 2. …… (對應相關連行為指標與工作產出) | 結果： <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 | 評語 |
| | 作品+口頭提問 | 人機介面設計 手機app設計 雲端智慧管理系統 程式設計 網路程式 | 作品介紹 口頭提問 | 結果： <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 有點符合 <input type="checkbox"/> 尚可 <input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 優 | 評語 |

| | | | | | |
|----------------|--------------|--|----------------------------------|--|-----------|
| 個性特質 (對應態度) | 面談後評估達良(含)以上 | A01顧客導向 A02分析推理 A03品質導向 A04團隊合作 A05問題解決 A06溝通 A07謹慎細心 A08追求卓越 | 結構式面談 觀察法 (對應相關連行為指標與工作產出) | <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 有點符合 <input type="checkbox"/> 尚可 <input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 優 | 面談紀錄 |
| 過去資料參考 | 面談後評估達良(含)以上 | 過去經歷與實績 | 審查書面文件 口頭提問 | <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 有點符合 <input type="checkbox"/> 尚可 <input type="checkbox"/> 良 <input type="checkbox"/> 優 | 過去經歷與實績佐證 |



伍、結語

面對能源轉型的關鍵時代，投入綠色能源的發展將是驅動未來經濟發展的新動能，我國也期望能於2025年達成「非核家園」的目標，特別是對於98%的能源需仰賴進口的臺灣而言，綠色能源的開發不僅是經濟問題也是國家安全問題。為能加速我國綠能科技及產業之躍升，除了引進國內外大型投資，強化基礎建設外，還需要培育質量兼具之產業人才，增加優質就業環境。而人才的養成與培育一直以來均是產官學各方關注之重點。但傳統人才養成方式，常有養成時間長及學(訓)用落差的問題存在。為能有效解決上述疑慮與問題，政府近年來已積極完成職能資源與應用之相關計畫，其中職能基準與職能單元之開發與建置，則提供了各界在人才管理與發展上一個很好的「基礎設施」。然而這些「基礎設施」必須透過適當的應用，才能發揮功效，協助各界解決人才管理與發展的問題。

本文以目前綠能科技產業人才缺口問題，將現有的職能資源分別應用於職能導向課程開發，以解決人才不足及在職人員技能不符的問題：應用於現職人員工作績效評估以作為工作評價/薪資架構設計及人員職能落差現況之了解；應用於工作說明書以做為各項人力管理行動之基礎；應用於人員招募、甄選以解決求才、選才問題。經過相關範例之對應與說明，大家對於如何更精準與有效的進行人力管理與發展應該更有信心，不用擔心，讓職能幫你加把勁！



我國延攬國際專業人才的立法趨勢， 如何協助當前國家重點產業發展

藍科正/國立中正大學勞工關係學系副教授



一、我國延攬國際專業人才的立法趨勢

我國直到1992年5月8日，才有就業服務法對外國人之聘僱與管理（第四章、第五章）的規範。在2004年1月14日以前，我國延攬國際專業人才的作法是由中央主管機關各自依據職掌審核；例如，學校教師、留學生與演藝人員為教育部，駐臺機構之外國人為外交部，交通事業與船員為交通部，大眾傳播事業為新聞局，律師為法務部，財金事業為財政部，建築師、營造技術人員為內政部，醫藥工作為衛生署，環保事業為環保署，運動員為體委會。2004年1月15日起，由勞動部擔任我國延攬國際專業人才聘僱審查的單一窗口，引進的人數和特徵也開始有完整的統計，每月發佈於《勞動統計月報》中。為了因應我國專業人才需求和各國競逐專業人才的趨勢，我國2004年以來採取的措施包括以下作為，來陸續逐步放寬國際專業人才的引進：



(一) 簡化短期講座或學術研究者來臺的流程：2008年7月起，經教育部認可的公私立大學邀請外國學者或聘僱外籍人士來臺進行6個月內的短期講座或學術研究，不須再向勞動部申請聘僱許可。另於2015年6月再放寬6個月期間的限制，也就是國際人士來臺從事經教育部認可之學術活動，雇主皆不須申請聘僱許可。

(二) 開放藍帶（餐飲）外籍教師來臺：2016年3月時，勞動部依據就業服務法賦予的行政權限，指定「藍帶（餐飲）外籍教師」為「專門性及技術性工作」，從而讓國外藍帶（餐飲）外籍教師得以透過公司法人設立之短期補習班聘僱的名義引進。

(三) 留學生留臺就業得採評點制，以便利留學生留臺就業：2014年7月實施



▲ 義大利廚師展現義式紅點廚藝。

「僑外生留臺工作評點新制」，畢業的留學生之工作許可申請得採評點制，共列出八個項目、合計總分190分：190分=學歷上限30分（分三階）+薪資上限40分（分三階）+擔任職務上限20分（具有企業所需該職務特殊專長能力者，一階）+工作經驗上限20分（分二階）+華語語文能力上限30分（分三階）+他國語文能力上限20分（分二階）+他國成長經驗上限10分（一階，6年以上）+配合政府（產業發展）政策上限20分（一階）。畢業的留學生只要在合計總分190分中獲得70分，即可留臺就業，不





受最低月薪資限制（最低的是科技部計畫，新臺幣3萬1,520元以上）。同步允許留學生畢業後，可以留在臺灣一年找工作（原本不可以如此）。

（四）以就業服務法以外的法律來開放實驗教育機構或學校聘僱外國人：2018年1月底，修正公布「實驗教育三法」（高級中等以下教育階段非學校型態實驗教育實施條例、學校型態實驗教育實施條例、公立高級中等以下學校委託私人辦理實驗教育條例¹，主管機關是教育部）放寬實驗教育機構或學校對學科外師和其他（如教材研發、教育理念活動推廣）外國專業人才的引進。

（五）放寬外國演藝人員的引進：2018年5月勞動部放寬（刪除）外國演藝人員的演出場所限制。

（六）以就業服務法以外的法律來放寬外國專業人才的引進：2018年2月8日起，實施外國專業人才延攬及僱用法（主管機關是國發會），主要內容包括：以「四合一就業金卡」簡化特定外國專業人才的聘僱（「外國特定專業人才擬在我國從事專業工作者，得向內政部移民署申請核發具工作許可、居留簽證、外僑居留證及重入國許可四證合一之就業金卡」），此係個人式工作許可；外國專業人才為藝術工作者，得不經雇主申請，逕向勞動部申請許可，在我國從事藝術工作，這也是個人式工作許可；受聘僱從事專業工作之外國專業人才經內政部移民署許可永久居留者，其成年子女經內政部移民署認定符合要件者，得不經雇主申請，逕向勞動部申請工作許可，此亦係個人式工作許可；允許外國專業人才以停留簽證來臺尋職，所以來臺時可能無業。

（七）研擬以就業服務法以外的法律來放寬外國專業人才的引進：目前政府已研擬新經濟移民法（草案）（主管機關是國發會），主要是增加「外國中階技術人力」的引進類別、外國專業人才的引進採評點制，並建立更友善的移民環境等。

這些作法將我國延攬國際專業人才帶入新的管理樣態，讓主管機關能夠較具彈性地延攬國際專業人才。



二、來臺國際專業人才的數量和品質趨勢

多數人不想離開家鄉就業、偏好在本地就業，因為跨國就業需要克服語言、習慣、社會、心理、家庭適應等的障礙。那麼，國際專業人才為什麼要跨國就業呢？國際專業人才的跨國移動可以「推拉理論」來說明：「推力」是指國際專業人才母國的某些狀況相對不佳，把他們推出來；可能原因包括政治環境（如政治立場不同或被迫害）、經濟環境（如經濟發展不好、失業率高、薪資低、欠缺職涯發展前景）、社會環境（如社會階級較低或被歧視）、觀念（如知識分

享、體驗異國文化、尋找創新靈感）等。

「拉力」是指國際專業人才就業國的某些狀況相對較佳，把他們拉進來；可能原因包括政治環境（如自由民主或政治穩定）、經濟環境（如經濟發展好、失業率低、薪資高、職涯發展前景光明）、社會環境（如社會包容性大、歧視程度低、子女教育環境優、生活環境優）。國際專業人才會來臺就混雜有國際專業人才母國的「推力」和我國具有的「拉力」，共同促成。

至於來臺國際專業人才的數量和品質有何趨勢特色呢？首先，2015年底對照2019年7月底的來臺外籍專業人員有效聘僱許可人數（留在臺灣較長期者）可知，總人數從3萬185人增加至3萬1,330人（增長3.79%）；按教育程度區分的人數占比顯示，高中以下者（從17.71%降至12.22%）和博士者（從4.83%降至3.67%）的占比降低、人數也減少，大專者（從61.60%增至67.51%）和碩士者（從15.86%增至16.59%）的占比則都提高、人數也增加（參下頁表1）。這樣的變化顯示，我國引進的外籍專業人員有效聘僱許可人數呈現提高趨勢，大專者和碩士者的占比和人數也都提高。

1. 原先的法律名稱是「公立國民小學及國民中學委託私人辦理條例」。



表1 外籍專業人員有效聘僱許可人數

| | 2019年7月底 | 2015年底 |
|------|----------------|----------------|
| 合計 | 31,330(100%) | 30,185(100%) |
| 國中以下 | - | 212 |
| 高中 | 3,830(12.22%) | 5,133 (17.71%) |
| 大專 | 21,151(67.51%) | 18,595(61.60%) |
| 碩士 | 5,198(16.59%) | 4,788(15.86%) |
| 博士 | 1,151(3.67%) | 1,457(4.83%) |
| 不詳 | - | - |

資料來源：勞動統計月報。

再者，2015年底對照2019年7月底的來臺外籍專業人員累計聘僱許可人數（留在臺灣較短期者）可知，總人數從41萬432人增加至55萬2,297人（增長34.56%，遠高於來臺外籍專業人員有效聘僱許可人數所增長的3.79%），各教育程度別的人數也都大幅增加；按教育程度區分的人數占比顯示，高中以下者的占比降低（25.17%降至23.41%），大專以上者的占比都提高（大專者從62.79%增至63.48%、碩士者從8.33%增至9.42%、博士者從3.49%增至3.57%）（參表2）。這樣的變化顯示，我國引進的外籍專業人員累計聘僱許可人數之品質也呈現提高趨勢，如此自然有利我國產業發展的國際連結、彌補專業人才的短缺，尤其這些人只是短期來臺、不必長期留在臺灣，跨國流動的高頻率對臺灣又會有新的激勵。

表2 外籍專業人員累計聘僱許可人數

| | 2019年7月底 | 2015年底 |
|------|------------------|-----------------|
| 合計 | 552,297(100%) | 410,432(100%) |
| 國中以下 | - | 10,485 |
| 高中 | 129,314 (23.41%) | 92,834 (25.17%) |
| 大專 | 350,605(63.48%) | 257,729(62.79%) |
| 碩士 | 52,025(9.42%) | 43,378(8.38%) |
| 博士 | 19,699(3.57%) | 14,340(3.49%) |
| 不詳 | 654(0.12%) | 666(0.16%) |

資料來源：勞動統計月報。

此外，評點制下，僑外生畢業後留臺工作許可人次，從2014年的477人次、2015年的1,270人次、2016年的1,895人次、增至2017年的2,604人次。而針對我國各領域所需的外國特定專業人才，國發會核發的「四合一就業金卡」到2019年9月9日止已超過400張。這些都顯示，我國放寬引進國際專業人才確實擴大引進的人數和品質。



三、來臺國際專業人才對當前國家重點產業發展的協助功能

（一）產業政策

政府最近四年（2017-2020）的產業轉型升級作法是，一方面由技術創新、資金協助、人才支援及法制優化等層面著手，建構完善的產業創新生態體系；另一方面，選擇產業創新標的，為加速臺灣產業轉型升級。政府係打造以「創新、就業、分配」為核心價值，追求永續發展的經濟新模式，並透過「連結未來、連結全球、連結在地」三個策略，激發產業創新風氣與能量。政府提出「智慧機械」、「亞洲·矽谷」、「綠能科技」、「生技醫療產業」、「國防產業」、「新農業」及「循環經濟」等5+2產業創新計畫，作為驅動臺灣下個世代產業成長的核

心，連結跨領域資源，提升各產業的附加價值，為經濟成長注入新動能。

依據政府部會揭示的資訊，三個連結策略可再簡要說明如下：(1)連結未來：致力推動臺灣產業價值鏈從硬體代工擴展至軟、硬整合的系統整合或應用服務。(2)連結國際：重新建構臺灣與歐美先進國家的技術連結外，並透過新南向政策與南向國家建構應用市場連結關係。(3)連結在地：會從在地既有的供給聚落，轉變為產、官、學、研的創新生態系，中央政府將透過前瞻基礎建設協助地方完善投資環境、並引進國內外產業資源；地方則提供實驗場域，並整合在地產、研、學創新能量。

（二）產業政策的落實需要引進國際專業人才

不論是「連結國際」或「連結未來」，甚至是「連結在地」，我們產業政策的落實都需要借重國際專業人才的視野和經驗，因為本國的專業人才可能不足，且通常在產業轉型創新初期，迫切需要國際專業人才協助，待中後期穩定成熟、本國勞工傳承培訓完成後，便可以引進本國勞工。

而國際專業人才通常是指具有高水準的人力資本、社會資本和智慧資本者。社會資



本和智慧資本都屬人力資本論的延伸，而人力資本可定義為：「人所擁有得以發揮為生產效率的能力，包括體力、腦力、智慧力、社會互動力等。」衡量人力資本高低的指標包括教育年數、職業訓練（項目、內容和時間長短）、工作經驗（年數和資歷）、語言能力、證照、健康、成就貢獻等。通常人力資本愈高，生產效率愈高，薪資愈高。在社會互動過程中，國際專業人才更可以透過觀念、習慣、同儕交流、異國文化交流等，來影響企業營運和本國同仁的行為。

因此，藉由布局關鍵前瞻技術及引進高階人才，形成產業創新聚落，強化臺灣系統整合能力，吸引國內外投資，進而連結全球創新能量，提升臺灣產業國際競爭力與人民生活品質，從而期能實現綠能矽島及智慧國家，並平衡區域發展及創造就業機會的目標。這樣的理論邏輯是：國際專業人才進來臺灣會促進技術、資金、全球視野進來臺灣，繼而促進國內投資、產業發展和企業效益，從而創造國內就業並提高薪資水準。如果能夠透過產業聚落方式推動產業發展，連結國外產業聚落，更容易引進國際人才、連結國際市場。當今全球各國也都在追求產業發展，也都在試圖吸引國際專業人才，故我國放寬引進國際專業人才，遂較能與各國積極競爭。

當然，各界會關心的議題之一是，引進國際專業人才對本國勞工的就業是互補或替代關係？實際上，引進國際專業人才對本國勞工的就業也是互補關係超越替代關係，也就是促進本國勞工就業的程度高於可能的替代程度，所以放寬引進的過程並未引起明顯的反對。



四、建議

近幾年來，我國引進國際專業人才的人數和品質都呈現趨增之勢，但為擴大國際專業人才對國家重點產業發展的協助功能，政府仍然可以思考以下作法：

（一）主動爭取人口外移地區的國際專業人才來臺

過去我國在引進國際專業人才上，基於語言溝通的便利，企業往往偏好臺裔或華裔，或者因為歷史、文化、經濟、社會的連結，企業是以日本和美國為主（2019年7月底時，來臺外籍專業人員有效聘僱許可人數中，日本籍者占24.28%、美國籍者占11.89%；來臺外籍專業人員累計聘僱許可人數中，日本籍者占23.13%、美國籍者占16.27%，原始數據請參見《勞動統計月報》）。為擴大國際專業人才來源，我國可能



以在適當時機，針對人口外移地區（例如香港、中東、非洲），主動爭取其國際專業人才來臺。

（二）人數統計要落實

由於引進外國專業人才的主管機關從勞動部單一窗口又轉向為多個窗口，因此，部分類別缺乏確實的人數統計，例如學校外籍教師的引進人數統計只有記錄到2017年，如此會讓勞動部的統計低估引進外國專業人才的人數，故未來有必要透過跨部會協調，請教育部、勞動部及內政部等相關許可業務機關，每月定期提供相關數據給外國專業人才延攬及僱用法之主管機關（國發會）彙整。

（三）大數據分析

在科技進步趨勢下，對於外國專業人才來臺的短期和長期效果、直接和間接效果、就業面和非就業面效果，可以嘗試建立較

全面、及時和便利的分析；故政府未來宜串聯相關聯的大數據，如國際專業人才各類別的數量、本國專業人才對應數量、其他人才對應數量、聚落或區域範圍、資本額、營業額、專利權申請件數等，來呈現企業和社區個體效益變化的狀況，以便供作相關政策調整之參考。

（四）非法外國專業人才的管理要注意

當我國努力放寬引進外國專業人才之際，可能會有非法外國專業人才（如無工作許可的外國專業人才在臺就業、無牌假導遊、假白領真藍領²）混雜其中，政府若未能有效管理，則可能造成錯誤的政策評估結果。在這方面，必須跨部會以及全國各界共同努力，才得以收到效果。

（五）要讓引進國際專業人才的潛在負面影響降至最低

儘管引進國際專業人才對本國勞工的就業是互補關係超越替代關係，但政府也要密切注意，務必同步傳承培訓本國勞工、創造最多的受益族群、宣導各界對異國文化的認識和包容，讓引進國際專業人才的可能負面影響降至最低，避免有任何的受害族群、避免外國和本國勞工出現工作或生活隔離現象。³

2. 例如，外籍留學生被強制非法從事藍領工作。



雲林在地人才培育系統 啟動農業科技發展新契機 ——在地大學驅動農業創生——

戴守谷/國立虎尾科技大學農業科技系主任
丁于珊/國立虎尾科技大學農業科技系研究組員



壹、前言

臺灣社會在產經環境變遷中，整體社會對農業有錯知的氛圍，造就農業就業人口快速下滑，農業人力老化，農業相關技職院校及農學院學生從農意願低。現行的教育體制無法系統性支撐農業人力資源發展，培養之農業人才也無法順利回流農村，造成農業人力嚴重斷層。雲林縣為臺灣重要的農業生產基地，對農業人才需求殷切，區域農業發展面臨人力缺乏的嚴重考驗。此種困境下，建立創新的在地農業人才培育系統為急迫之工作。而現今的農業工作者，面臨產業全球化發展的挑戰，需具備現代化農業經營管理的能力，且為維持臺灣農業的競爭力，農業從業人員需具備面對轉型的應變能力，無論技術、產品創新、品質管理、品牌設計及行銷通路等，都需要有新的策略與執行模式。在地農業人力資源發展是刻不容緩的議題，農業勞動力發展需要有創新的思維。



貳、農業雙軌訓練模式之在地實踐

為實踐農業人力資源發展之在地模式，國立虎尾科技大學（以下稱虎尾科大）於2012年執行勞動部「雙軌訓練新職類之推廣計畫-農業類」，借鏡德國雙軌訓練模式之成功經驗，將強調師徒制教學、多元學習的雙軌訓練制度導入農業人才培育。雙軌訓練制度傳承自德國百年優良職業訓練模式，藉由結合職場中的職業訓練搭配學校學科教育的整合型職業訓練模式，降低學校教育與職場技能需求的落差，讓有志投入農業的青年擁有發展學涯及職涯的整合平臺。

此制度的特色包含強調師徒制教學、多元學習（事業單位需落實工作崗位輪調）、完整的訓練品質管控、訓練職類可依產業需求再開發、訓練生畢業後可同時取得學歷與經歷，以及減輕訓練生（學生）經濟壓力（公部門學費補助及事業單位提供津貼）等，紮實地推動人才培育，培育學生成為農企業的核心專業人員。為能更具體研討於農業職類導入師徒制之實務面向，並於2012年6月25日至8月14日於虎尾科大辦理短期「農業雙軌訓練試行推廣計畫」，推動「學校學科課程」與「事業單位工作崗位訓練」協力的雙軌訓練模式。



國內雙軌制度行之有年，疇昔偏重工商服務業（如機械、賣場管理、飯店管理、連鎖餐飲），未納入農業職類。此計畫起草籌設農業職類，籌設之「農業生物技術」與「農場經營管理」自2014年起由勞動部及教育部跨部會合作，將農業職類課程正式納入雙軌訓練旗艦計畫招生職類中，達成學生職涯發展與產業人力資源提升雙贏的局面。

雲林縣政府自民國99年起辦理雲林縣農民大學，虎尾科大已承辦至第十屆，歷屆共觸及在地農民2,327人報名，其中錄取1,534人，至第九屆共計培訓出980位農業經理人。課程借鏡德國師徒制模式，因地制宜設計適合在地農業師傅與新進農民之培訓模式，安排新進農民進行為期一年至少96小時之農業師徒制訓練。至第九屆止，經縣府與虎尾科大共同遴選並完成培訓之縣級農業師傅共計78位，媒合之農業訓練場遍布縣內近20個鄉鎮，並有423位學員完成農業師徒



制訓練。透過歷屆農民大學結業學員的群聚效應，建立農業生產及銷售端整合連結，歷屆結業學員自主組成區域整合組織：「雲林縣農業經理人協會」、「雲林縣精緻農業生產合作社」與「雲果農業行銷服務股份有限公司」，持續關注農業相關議題與農業產銷機制，成為雲林縣農業發展動力。並藉由整合區域農業相關資源，建構精緻安全農產供應鏈，擴大市場利基點，提升產業競爭力，打造符合社會企業精神的合作組織與行銷平臺，達成價值共享的可持續性發展之農業產銷結構。



參、農業科技系—產業與人力資源發展並進

農委會推動之「雲林大糧倉計畫」，計畫揭櫫永續糧食生產系統，以有機集團栽培生產專區結合循環經濟模式。並同時結合



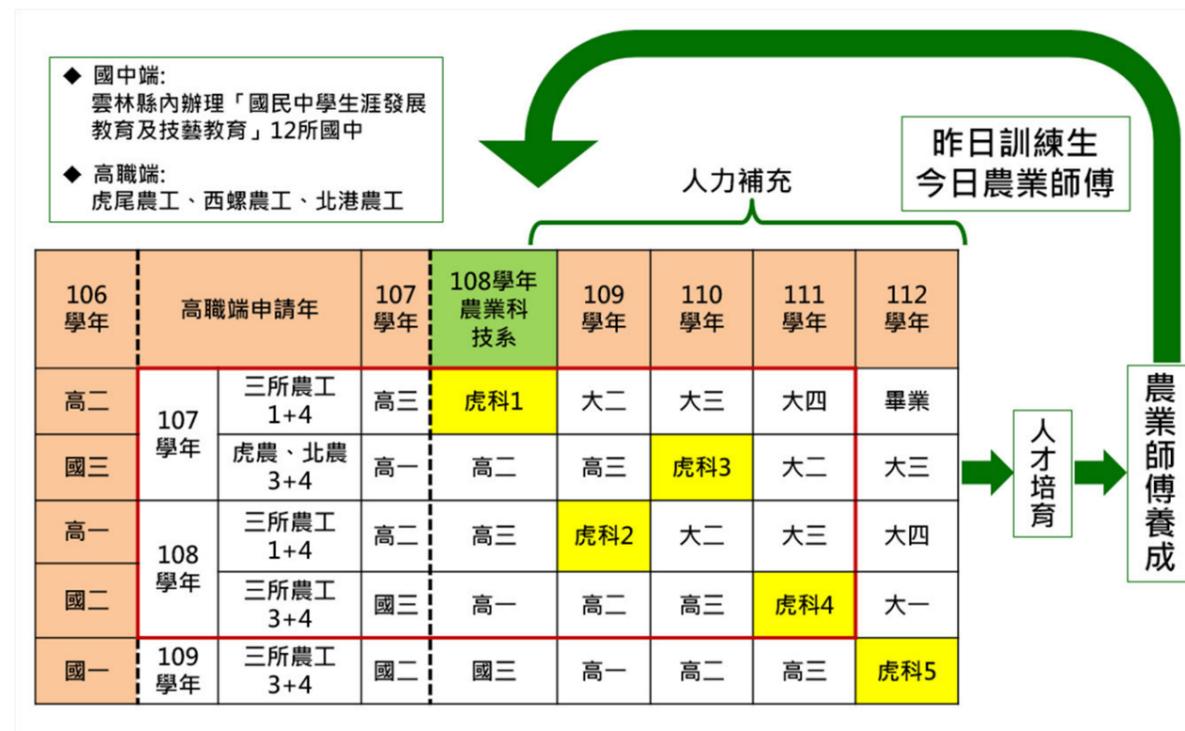
在地子弟習農、從農之教育系統規劃，落實兼顧環境、經濟及社會永續發展之永續糧食供應系統。雲林大糧倉基地（馬光有機集團栽培區）第一期工程於107年5月14日正式動土，未來該區開發共計近200公頃，完工後將成為全臺最大有機農業暨循環經濟示範區。虎尾科大未來將招募農民進駐生產，並輔導「精緻農業生產合作社」與「雲果農業行銷服務股份有限公司」接軌大糧倉生產專區之產銷整合。並培育農民成為農業師傅，帶領新農民學習，建置農業就業平臺，振興在地產業，實踐在地關懷之責任，建構農村六級產業，發展農業價值鏈競爭優勢。

虎尾科大地處國家安全農業重要縣市，因地緣關係與農業相關產業有著密不可分的關係，擔負區域產業服務的使命。為使高等教育之永續發展與區域緊密連結，發揮區域服務價值。虎尾科大執行105年度至107年度「教育部補助辦理大學學習生態系統創新計畫」與107年度至108年度「教育部補助大學在地實踐社會責任計畫—智慧農學友善環境欣農業」，開設導入PBL、師徒制教學之創新課程與教學模組。相關農業課程涵蓋智慧農業價值鏈管理與農場智慧化實務訓練，安排跨科系學生進行農耕體驗與

食農教育，落實師徒制訓練與創新實務實作教學法。

虎尾科大接續過去累積之農業人才培育能量，於106年籌設「農業科技系」，於107年6月通過教育部核定同意增設，業於108年招生，鏈結在地農產業與虎尾科大跨科系師資，進行跨領域的教學資源串連，培育新農業人才。本系產學攜手專班之教學以421模式（4天於農業事業單位進行系統化

之實務學習；2天於學校進行學科教育；1天（1天休假）提供學子擁有完整之學職涯發展平臺，授課模式參考德國雙軌訓練之學習模式，落實農業師徒制教學，使實務現場技術及經驗得以傳承，降低學用落差。規劃之課程切合學生實務訓練內容，使學科教育與實務訓練雙軌合流，完備學生之專業能力，建構完整3+4（高職3年+大學4年）的農業人才回流系統。



▲ 農業人才回流系統



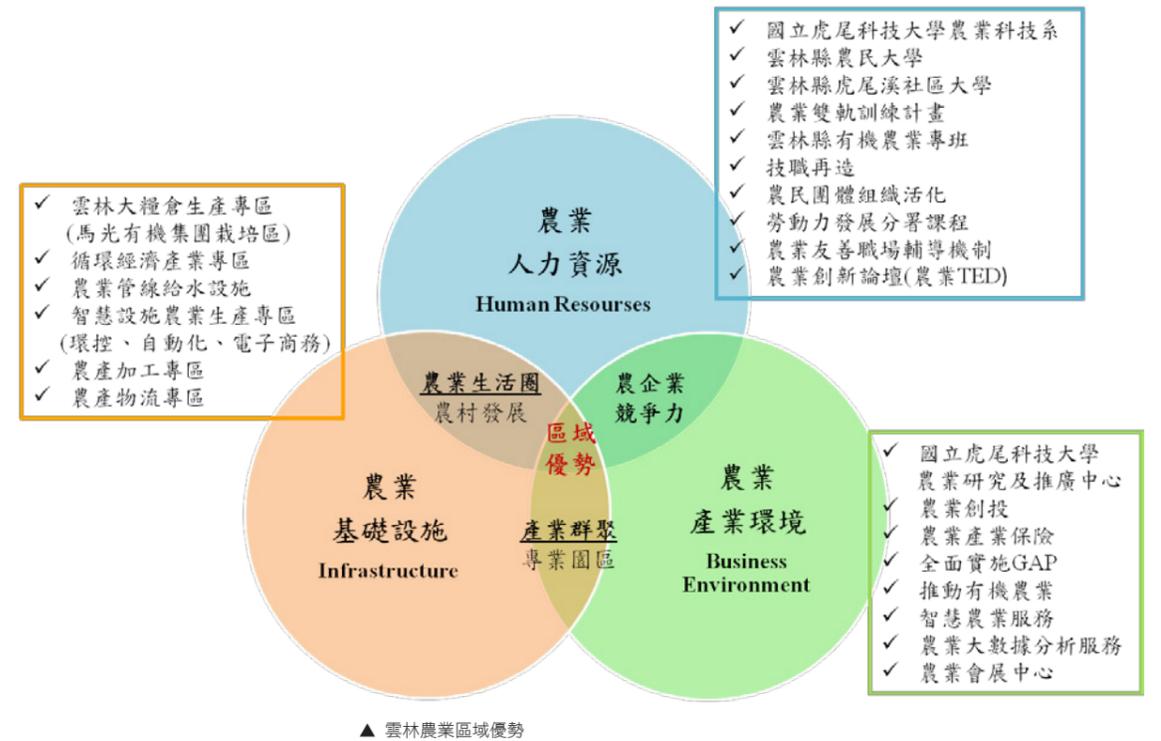
本專班學生輔導之機制以虛擬式「耕雲書院」連結教師、農業師傅及學生三方，創造共學、共好之機制，創新在地人力資源與技術產學合作的新模式。本系專班攜手雲林在地三所農工（虎尾農工、西螺農工、北港農工）開辦農業師徒制實習課程。於高職端落實基礎農業技職教育，而學生畢業後銜接虎尾科大「農業科技系」，大學畢業後有志從農者，鼓勵其參與虎尾科大辦理之農民在職訓練－雲林縣農民大學，加入由農民大學畢業學員組成之農民組織，或透過虎尾科大創新育成中心輔導成立農企業，縱向連結公部門、校方與民間的輔導資源，橫向擴充產業人脈，協助其建構完整、有願景之農業生活環境。在農業師傅的陪伴及帶領、學校與公部門的配套措施下，學生在完備的人才培育系統中學習，相信經多年培訓後，將成為能應用新科技之菁英農民，並在未來擔負農業技藝傳承之使命成為新一代農業師傅，形成良性人力資源發展的循環，最終建構農業人才培育系統之永續發展模式。



肆、在地產業輔導－農業研究及推廣服務

虎尾科大為持續對雲林農業之教育、農民個人與團體輔導、農產品安全與品質、生物資源循環等面向提供更全備之資源與技術服務。於107年成立農業研究與推廣中心，結合虎尾科大高教深耕整體發展方向，透過

產、官、學整合，成為在地農產業與人力資源發展的驅動力，建構具競爭力之在地化農業優勢。此中心之服務內容以農業檢測技術開發與服務、農場經營管理診斷、生產管理輔導、循環農業推動與輔導、農業創業與創新輔導、農業教育與推廣之工作為發展重點。此中心亦執行雲林縣政府「金綠標章農漁產安全管理計畫」，建立雲林優質農產品金綠標章品牌，維護從農人員與消費者權益以及永續的農業環境。藉由農業首都品牌戶雙標章之建立（農業首都品牌示範戶一金標章及農業首都友善農業戶一綠標章），將有機、不施用農藥者、產銷履歷農戶進行分級管理，金標章農產品不得檢出藥物殘留；綠標章農產品則需符合國家農藥殘留標準。以此建立雲林優質農產品金綠標章品牌，提高農產價值，增進農民收益，維護消費者權益和永續的農業環境。以國際有機農業運動聯盟（IFOAM）結合各國驗證制度發展經驗所提出之參與式保障系統（Participatory Guarantee System, PGS）為借鑒，協助推廣雲林在地安全、有機農產品，提供消費者參與、監督生產過程之管道，結合虎尾科大因地緣優勢成立之「農檢中心」，加強產地檢測，建立安全農業生產體系，使消費者與生產者建立互信關係，形塑社區支持型農業（CSA）「社區支持農業，農業支持社區」的理念。



▲ 雲林農業區域優勢



伍、以人力資源為核心，發展雲林農業區域優勢

雲林縣是臺灣農業大縣，農業是雲林永續發展策略中最重要的一環，農業是雲林產業發展中最具區域優勢的產業，在固有的基礎上可持續發展。不僅是發展一個農業生產基地，而是要建構成為具有國際競爭力的農業「矽谷」，樹立太平洋西岸農業區域優勢，成為亞洲農業價值鏈最關鍵的產業基地。但相關政策配套需持續努力，包含農業人力資源的持續發展、農業軟硬體基礎設施的強化與農企業產業環境的健全。希冀未來相關的政策與施政都能穩定地落實，雲林農業區域優勢的建構會是可以預見的未來。

為強化雲林農業服務與農業技術產學合作，需整合縣內農業事業單位、學校以及公部門之資源，針對農產業之需求投注人才培育、技術、行銷、經營管理等資源，挹注教學及產業輔導能量驅動雲林在地農業轉型升級，建立完整之農業人才育成模式，結合產業可持續發展之機制，將可建構雲林縣為國內學習農業之最佳場域。

參考文獻

- ◆ 戴守谷、丁于珊、蔡秀莉、簡若婷（2018）。農業師徒制雙軌訓練試行推廣與執行最適模式探討。2018教學實務暨技術應用報告學術研討會論文集。國立屏東科技大學多元升等專案辦公室。2018/08。頁97-143。ISBN: 978-986-05-6501-0
- ◆ 戴守谷、丁于珊、簡若婷（2018）。雲林縣在地農民訓練之發展與產業效應。2018教學實務暨技術應用報告學術研討會論文集。國立屏東科技大學多元升等專案辦公室。2018/08。頁145-172。ISBN: 978-986-05-6501-0
- ◆ 戴守谷（2015）。臺灣精緻農業發展與雲林在地發展策略。雲林經濟發展藍皮書，博碩文化股份有限公司。2015/9。頁63-82。ISBN: 978-986-210-129-2



婚育婦女重回職場的困難與挑戰



身心障礙者 及特定對象就業

- 婚育婦女重回職場的困難與挑戰
- 職訓班身障學員的職涯輔導策略

王素鸞/中華經濟研究院第三研究所(臺灣經濟研究所)研究員
蔡依恬/中華經濟研究院第二研究所(國際經濟研究所)輔佐研究員



壹、前言

早期對女性在家與職場角色的研究如呂玉瑕(1981)、伊慶春(1986)、廖榮利、鄭為元(1985)、戴瑞婷(1978)、簡文吟、薛承泰(1996)等,多顯示雖然有不少女性希望能在婚後同時兼顧職業、婚姻及(或)母親的角色,然傳統社會規範仍多將家務與教養、照顧子女之責任視為女性義務,當家庭或母親角色與工作發生衝突時,若無其他外來支援,女性往往會優先以家庭為重,永久或暫時性地放棄個人的工作生涯,來換取家庭美滿的保證。比較近期的研究如周玟琪(2005)、王素鸞等(2018)也指出,有無子女以及子女歲數多寡至今仍是影響女性參與勞動市場最大的因素,即便在婚後或小孩年齡漸長(如已就讀幼兒園或小學)後女性重返職場,仍會面臨家庭、個人人力資本及社會職場轉變的問題,因而使得婚育婦女重回職場之路,面臨許多困難與挑戰。本文擬從近10年有偶婦女的勞參率,



推論不同年齡層投入勞動市場的結果，進而探討婚育對女性就業的影響及可能面臨的困難與挑戰，並提出相關建議。

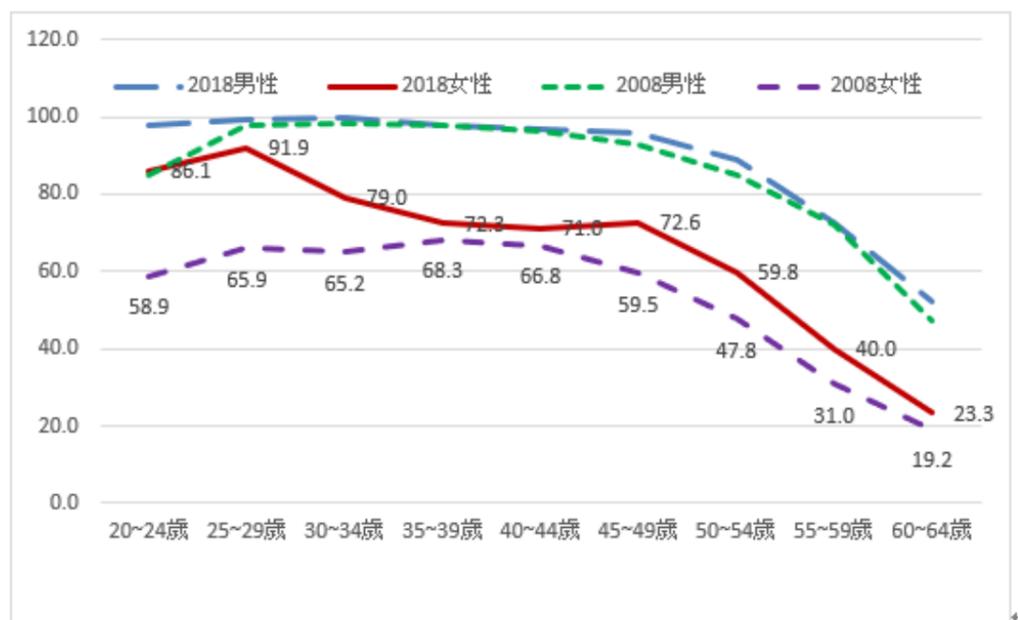


貳、近十年青壯年有偶女性的勞參率明顯不同

根據主計總處的人力運用調查資料，2008年時有配偶或同居女性（以下簡稱有偶女性）的整體勞動參與率（以下簡稱勞參率）為49.4%，其中以35至39歲族群68.3%最高，而25至44歲族群的勞參率都維持在65%至69%之間，是所有有偶女性勞參率最高的族群，不同年齡層的勞參率呈現倒U型。隨著經濟發展與女性教育普遍提高，雖然2018年有偶女性的整體勞參率並未明顯提高，仍

維持與2008年相近的水準49.5%，惟各年齡層的有偶婦女勞參率已經明顯較2008年上揚。以2018年的資料來看，30歲之前有偶女性的勞參率達到最高點91.9%，可能與女性教育投資增加，延後就業與婚育有關，但30歲以上的族群勞參率漸趨下滑，直至45歲至49歲族群，勞動參與率略微提高後，50歲以上族群又快速下降，整體呈現左高右低不對稱的M型曲線。同一期間的有偶男性勞參率除了2018年20至24歲族群明顯較2008年為高之外，其餘族群與2008年相比無明顯變化（參見圖1）。

有偶女性在過去10年間，30至44歲族群相對於年輕族群（少於30歲）的勞參率明顯



▲ 圖1 2008年與2018年我國有配偶或同居男女性勞動參與率—按年齡分
資料來源：行政院主計總處「107年人力運用調查報告」

為低，與2008年的行為模式顯著差異，隱含有偶女性平均就學年齡較2008年為長，連帶使得女性建立新生活與培育下一代最重要的時期向後推移，也使得有偶女性在30至44歲時因婚育因素退出勞動市場的可能大幅提升。

由子女歲數來看兩性有偶的勞動參與狀況，有偶男性在25至44歲階段不管子女歲數多寡其勞參率都在9成以上，與尚無子

女者相近，而30至39歲的有偶女性在子女歲數均未滿6歲、均未滿3歲的勞參率則普遍較其他年齡層來得低，尤其是35至44歲有偶女性其子女歲數均未滿3歲的勞參率更只有55%左右，顯示育兒對女性勞動參與有明顯影響。可見婚育未影響男性投入勞動市場，確造成女性因考量照顧婚姻或照顧子女而暫時性地或永久性地離開勞動市場。（參見表1）

表1 2018年子女年齡別之兩性有偶勞動參與率—按年齡分

單位：%

| 項目 | 有未滿6歲子女 | | | 子女均在6歲以上 | | | | 尚無子女 | |
|--------|---------|---------|---------|----------|-----------|----------|------------|--------|--------|
| | 小計 | 子女均未滿6歲 | 有6歲以上子女 | 小計 | 子女均在18歲以上 | 有6至17歲子女 | 僅有6歲至14歲子女 | | |
| 男性總計 | 97.87 | 98.32 | 98.33 | 96.84 | 60.05 | 47.35 | 92.99 | 94.36 | 69.62 |
| 25-29歲 | 99.03 | 98.94 | 99.93 | 99.83 | 100.00 | - | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 30-34歲 | 99.97 | 99.97 | 99.95 | 100.00 | 99.76 | - | 99.76 | 99.75 | 99.66 |
| 35-39歲 | 98.58 | 98.62 | 99.07 | 98.47 | 99.26 | 97.80 | 99.30 | 99.18 | 92.97 |
| 40-44歲 | 98.16 | 97.42 | 98.09 | 98.97 | 95.87 | 93.67 | 96.04 | 94.61 | 96.50 |
| 45-49歲 | 89.76 | 87.66 | 73.46 | 91.37 | 96.28 | 96.90 | 96.05 | 95.13 | 94.37 |
| 50歲及以上 | 81.92 | 94.39 | 99.55 | 73.89 | 49.59 | 45.90 | 83.90 | 86.28 | 58.61 |
| 女性總計 | 68.02 | 67.90 | 66.44 | 68.30 | 40.55 | 29.74 | 76.32 | 77.90 | 63.59 |
| 25-29歲 | 88.85 | 88.41 | 86.63 | 93.06 | 94.65 | - | 94.65 | 94.65 | 97.64 |
| 30-34歲 | 70.64 | 70.82 | 70.78 | 69.97 | 91.42 | 43.99 | 92.03 | 91.94 | 90.43 |
| 35-39歲 | 62.90 | 61.67 | 55.17 | 65.39 | 80.60 | 81.08 | 80.57 | 79.68 | 81.53 |
| 40-44歲 | 59.38 | 54.93 | 55.08 | 64.48 | 73.94 | 74.28 | 73.89 | 72.11 | 66.88 |
| 45-49歲 | 73.69 | 72.74 | 100.00 | 74.06 | 72.30 | 71.99 | 72.59 | 69.76 | 77.39 |
| 50歲及以上 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | - | 29.41 | 27.91 | 65.02 | 67.10 | 33.73 |

資料來源：107年行政院主計總處人力運用調查報告。



參、因婚育離開者僅半數重返職場，復職期間平均長達5至6年

進一步由行政院主計總處2016年的「婦女婚育與就業調查」¹來看，2016年15歲至64歲已婚（含有偶、同居、離婚、分居及喪偶）女性共計517.3萬人，其中目前有工作者為296.1萬人，比重占57.2%，而目前無工作者共221.2萬人，比重占42.8%。（參見表2）

表2 已婚女性工作狀態

單位：千人；%

| 項目 | 整體已婚女性 | 人數 | | 占比 | |
|--------|--------|-------|-------|------|------|
| | | 有工作 | 無工作 | 有工作 | 無工作 |
| 總計 | 5,173 | 2,961 | 2,212 | 57.2 | 42.8 |
| 15至24歲 | 21 | 15 | 6 | 71.5 | 28.5 |
| 25至49歲 | 2,715 | 1,959 | 756 | 72.2 | 27.9 |
| 50至64歲 | 2,438 | 987 | 1,450 | 40.5 | 59.5 |

由目前有工作的已婚女性婚前最後一份工作迄今之就業歷程來看，以婚前至今一直有工作為最多，比重占53.1%，婚後才開始工作且一直工作至今者則占11.4%，而婚前原有工作，婚後曾離職再返回職場者占35.5%，其離職原因包括結婚、生育（懷孕）或其他原因，其中以50至64歲的比率最高。（參見表3）

表3 目前有工作已婚女性自婚前最後一份工作迄今之就業歷程

單位：千人；%

| 項目 | 有工作已婚女性 | 婚前至今一直有工作 | 婚後曾離職 | | | | 婚後才開始工作且一直工作至今 |
|--------|---------|-----------|-------|------|---------|-------|----------------|
| | | | 合計 | 因結婚 | 因生育(懷孕) | 因其他原因 | |
| 總計 | 2,961 | 53.1 | 35.5 | 17.6 | 13.0 | 8.1 | 11.4 |
| 15至24歲 | 15 | 43.2 | 32.7 | 15.4 | 17.3 | 4.6 | 24.1 |
| 25至49歲 | 1,959 | 57.0 | 32.2 | 15.1 | 12.6 | 7.5 | 10.8 |
| 50至64歲 | 987 | 45.5 | 42.0 | 22.6 | 13.6 | 9.4 | 12.5 |

註：離職原因可複選，分別為相對於有工作已婚女性的比率。
資料來源：行政院主計總處，105年婦女婚育與就業調查報告。

1. 此為不定期調查，2016年為最新資料。

對於目前無工作的已婚女性，因結婚與生育（懷孕）離職後一直未工作的比率高達47.4%，至於婚前至調查時從未工作過的比率占17.9%，整體僅12.4%因結婚、生育（懷孕）或其他原因離職後曾恢復工作，不過目前又未繼續工作。（參見表4）

表4 目前無工作已婚女性自婚前最後一份工作迄今之就業歷程

單位：千人；%

| 項目 | 無工作已婚女性 | 離職且曾恢復工作 | | | 中斷工作至今 | | | 婚前至今均未工作 |
|--------|---------|----------|-----|---------|--------|------|---------|----------|
| | | 合計 | 因結婚 | 因生育(懷孕) | 合計 | 因結婚 | 因生育(懷孕) | |
| 總計 | 2,212 | 275 | 6.9 | 5.5 | 1,048 | 29.1 | 18.3 | 17.9 |
| 15至24歲 | 6 | 0 | 4.4 | - | 3 | 30.2 | 18.0 | 45.7 |
| 25至49歲 | 756 | 65 | 4.1 | 4.4 | 466 | 33.0 | 28.6 | 16.4 |
| 50至64歲 | 1,450 | 209 | 8.4 | 6.1 | 579 | 27.1 | 12.9 | 18.5 |

註：離職的原因可複選，分別為相對於無工作已婚女性的比率。
資料來源：行政院主計總處，105年婦女婚育與就業調查報告。

整體曾因結婚而離職的已婚女性結婚離職率為29.9%，而該比率隨教育程度提高而下降，大專及以上的結婚離職率為16.6%，國中及以下的結婚離職率則高達47.7%。不過，因結婚而離職的已婚女性則僅有5成會重回勞動市場，顯示仍有近5成的勞動力因結婚而就此退出勞動力，而且與教育程度高低相關性不明顯，亦即一旦退出勞動市場後，不論教育程度高低，有近一半的已婚女性不會重回勞動市場。（參見表5）

由曾因結婚離職但後來恢復工作之復職間隔期間來看，整體平均復職期間為6年1個月（72.95個月），復職間隔隨年齡增加而顯著增加，但隨教育程度增加而顯著下降。（參見表5）亦即年紀愈輕或教育程度愈高，愈快重回職場。

表5 已婚女性曾因結婚離職與復職情形

單位：%

| 項目別 | 總計 | | | 結婚復職率 | 平均復職間隔(月) |
|--------|--------|---------------|-------|-------|-----------|
| | 人數(千人) | 占15至64歲已婚女性比率 | 結婚離職率 | | |
| 總計 | 1,317 | 25.5 | 29.9 | 51.0 | 73.0 |
| 年齡 | | | | | |
| 15-24歲 | 4 | 20.9 | 29.9 | 58.7 | 11.8 |
| 25-49歲 | 576 | 21.2 | 24.3 | 56.6 | 62.5 |
| 50-64歲 | 737 | 30.2 | 36.5 | 46.7 | 83.3 |
| 教育程度 | | | | | |
| 國中及以下 | 418 | 34.7 | 47.7 | 51.7 | 88.2 |
| 高中(職) | 583 | 30.3 | 35.9 | 51.9 | 76.2 |
| 大專及以上 | 315 | 15.4 | 16.6 | 48.9 | 45.2 |

註：結婚離職率=曾因結婚而離職人數/婚前有工作人數。
資料來源：行政院主計總處，105年婦女婚育與就業調查報告。



至於曾因生育（懷孕）而離職的已婚女性離職率為25.0%，該比率亦隨教育程度提高而下降，至大專及以上程度的生育（懷孕）離職率已降為20.6%。不過，因生育（懷孕）而離職的已婚女性同樣也僅只有55.6%會重回勞動市場，顯示仍有近一半左右的勞動力因生育（懷孕）而就退勞動市場，而且教育程度不同的差異性不大。曾因生育（懷孕）離職後來復職的整體平均復職期間為5年5個月（65.1個月），其中復職間隔亦隨年齡增加而顯著增加，但隨教育程度增加而下降。（參見表6）

表6 已婚女性曾因生育（懷孕）離職與復職情形

單位：%

| 項目別 | 總計 | | | 生育 (懷孕) 復職率 | 平均復職間隔(月) |
|--------|-----|-------------------|--------------------|-------------------|-----------|
| | 人數 | 占15至64歲 已婚女性比率 | 生(懷) 第一胎 離職率 | | |
| 總計 | 909 | 17.6 | 25.0 | 55.6 | 65.1 |
| 年齡 | | | | | |
| 15-24歲 | 4 | 17.5 | 42.6 | 70.8 | 8.5 |
| 25-49歲 | 497 | 18.3 | 25.5 | 56.5 | 55.4 |
| 50-64歲 | 409 | 16.8 | 24.2 | 54.3 | 78.1 |
| 教育程度 | | | | | |
| 國中及以下 | 189 | 15.7 | 29.2 | 54.2 | 79.0 |
| 高中(職) | 374 | 19.4 | 28.6 | 59.6 | 69.2 |
| 大專及以上 | 347 | 17.0 | 20.6 | 52.0 | 52.3 |

註：生(懷)第一胎離職率=曾因生(懷)第一胎離職者/生(懷)第一胎前有工作者。
資料來源：行政院主計總處，105年婦女婚育與就業調查報告。

綜合上述，因婚育因素而退出勞動市場的女性，約有一半左右退出後便不會重返勞動市場，而對於重返勞動市場的女性，其復職的間隔時間則高達5至6年以上。



肆、重返職場所面臨的困難

從前述資料可知，因結婚、生育的離職率約在3成以下，且隨著教育程度提高而下降，並有近半數會重回職場，不過，當這些因婚育退出職場的女性完全脫離職場5至6年以上要重回職場時，卻不是一件容易的事，即便擁有大專以上學歷者也面臨相當的挑戰，尤其在科技日新月異、資訊更替頻繁、經濟活動變化既快且廣的時代。經歸納近2年訪談育兒婦女或二度

就業婦女重返職場時所面臨的困難，分別說明如下：

1. 與母親下班時間不一致的孩童安置問題

儘管小孩已上學（幼兒園或小學），但上下學的接送問題、母親還沒下班幼兒已下課的安置問題，或是幼兒因病或須集體防疫等突發照顧問題等，都須事先規劃安排或有可行的後援協助。若家中無其他後援可幫忙接送，或無法妥善分配或處理，女性可能放棄重回職場，而選擇先繼續照顧小孩。

2. 與職場脫節影響自信心

當女性因為婚育而離開職場，在考慮重返職場時，也會擔憂與就業市場脫節過久而喪失自信心，因為在照顧子女時，往往沒有個人時間能夠持續精進技能，或充實與過去工作內容相關的事務，因此對於工作的自信或是工作技能（特別是軟體或資訊應用）等，都會因為擔憂跟不上或有適應上的困難。

3. 重返職場的選擇有時無法盡如人願

婚育婦女重返職場對於工作的選擇也會與婚前或生育前有所不同，在考慮工作地



點、交通時間、孩童的上下課接送、加班是否頻繁、突發狀況請假是否容易等，都讓部分婚育婦女在尋職時納入更多考量，多希望能以不加班、時間彈性，可兼顧家庭、事業與孩子為主的工作為優先，至於工作內容、勞動報酬高低可能成為次要的影響因素，甚或不得不選擇與個人專業相關性不高的工作。

4. 企業質疑平衡工作與家庭生活的能力

部分企業對於育兒婦女或二度就業婦女平衡工作與家庭生活的能力有所質疑，面試時常會詢問是否會再生育或再中斷職涯等個人隱私問題，也有部分企業擔心重返職場女性在未就業期間已減損原有的工作能力，恐無法重新適應職場而不予聘用或採取降低勞動報酬的方式僱用。



伍、善用政策資源 與支持有助重 返職場

就婚育婦女而言，若能提供平價、合理且有品質的托育照顧環境，讓孩童得到妥善的照顧，直接減少身為母親擔憂孩童安全的問題，女性將更能夠無後顧之



憂的重返職場。尤其近年來少子女化以及人口老化等問題日益浮現，使得政府更加重視托育以及提升女性勞動參與的相關政策。為擴大公共化教保服務量，我國自2018年7月起分別針對0至2歲、2至5歲增設公共托育家園與公共化幼兒園，預計在2018至2022年針對0至2歲孩童，將額外增設440處公共托育家園，可增加5,280個名額，而針對2至5歲的孩童所需的公共化幼兒園，則將增設6萬個名額。除了持續增加公共化教保服務能量外，也鼓勵保母與私立托嬰中心加入準公共化托育機制。無論參與何種托育設施，都有提供部分補助，以減輕家長負擔，同時以政策導引民間托育產業，型塑優質的托育環境。

除了提供優質的托育照顧環境外，對於因家庭因素退出勞動市場2年以上的婦女，政府提供多元的就業資源，包括求職交通補助金、臨時工作津貼、職場學習及再適應津貼，對於中斷職場已有一段時間婚育婦女所擔心的工作技能與職場生態脫節問題，也有相關職前訓練課程，及參加職訓期間的職業訓練生活津貼等，目的在減輕重返職場女性的經濟壓力，以安心參訓。同時，對於有興趣自行創業的婦女，則透過「微型創業鳳凰計劃」提供最高200萬的創業貸款、創業諮詢、創業課程等。2018年勞動部勞動力發展署「婦出江湖」試辦計畫，提供欲重返職場的婦女就業支持，自主提升專業能力作好就業準備，並協助企業建構友善職場，善用



重返職場的女性人力資源。對於離開職場一段時間的女性，若有相關就業或創業的需求，可善用政府的資源與支持，獲得相關職前訓練、職場與創業學習，減輕重回職場的困難。

針對婚育婦女因為退出職場太久而缺乏自信或企業質疑婦女重返職場平衡工作與家庭生活的能力，除了政府提供相關的職業訓練之外，企業也可扮演相當重要的角色，例如提供彈性工作、彈性工時或彈性工作地點的選擇，使婚育婦女不用完全脫離職場，或已經離開職場者可藉由彈性工時逐步適應職場生活，以保持與職場的連結性不中斷，這對於婚育婦女而言，都可縮短重入職場的時間或提高對職場的熟練度，雖然政府持續宣導，惟這部分仍有待企業更積極參與。

不過，最重要的是，照顧子女並非僅是女性的義務，配偶對子女照顧與家務的支持與分工協助，也是影響女性重返職場決定的重要因素，如幼兒的突發性照顧需求、家務分擔與子女返家陪玩等，若配偶能夠共同承擔，將有助於大幅降低重返職場婦女所需面對家庭與工作的壓力。🚫



職訓班身障學員的 職涯輔導策略

陳貞夙/國立臺灣師範大學特殊教育學系副教授
吳亭芳/國立臺灣師範大學特殊教育學系副教授



壹、身心障礙對勞動力與就業的影響

現代醫學進步與出生率下降的雙重影響，身心障礙者人數仍然年年攀升；而不論先天或後天所造成的身心障礙，不僅對個人生涯發展造成衝擊，也挑戰國家社會的整體發展與財政負擔。要翻轉身心障礙對個人與國家社會的負面影響，唯一的方法就是支持身心障礙者重拾或獲得獨立生活的能力進而成為對國家稅收有所貢獻的納稅人，而要達到這個目標，身心障礙者獲得並保有一份工作是唯一的途徑。

我國透過落實「身心障礙者權益保障法」，建立身心障礙者職業重建服務系統，期望支持身心障礙者獲得並保有一份工作。經過十幾年的努力，每年投入數十億元之經費，已可

見到身心障礙者的就業狀況有所改善；比較近年身心障礙者勞動調查狀況（勞動部，民100，民105），105年與100年相較身障者勞動力人數增加3萬1,599人，漲幅15.94%，就業人數增加20.14%，勞動力參與率增加1.28%，失業率降低3.18%。但105年度身心障礙者的勞參率仍然僅有20.17%，失業率則

仍有9.17%，與同期整體國人勞參率58.93%（105年8月）及失業率4.08%（105年8月）相較仍有數倍的差距。可見身心障礙者本身與國家促進身心障礙者的就業仍然面臨巨大的挑戰。



貳、職業訓練在身心障礙者就業促進之角色與功能

所謂職業訓練，根據「職業訓練法」第3條：「為培養及增進國人工作技能而實施之訓練」。該法也說明「職業訓練之實施，可分為養成訓練、技術生訓練、進修訓練及轉業訓練」。職業訓練法第7條並說明：「養成訓練，係對十五歲以上或國民中學畢業之國民，所實施有系統的職前訓練」。而「推動身心障礙者職業訓練計畫」以訓後就業率為唯一辦訓成效指標。



根據衛生福利部最新提出的「105年身心障礙者生活需求調查報告」，32.20%失業的身心障礙者希望政府「提供職業訓練」，此處的職業訓練指的是職前訓練，但參訓動機不明；加以我國提供參加職前訓練身心障礙者參訓期間每月生活津貼，而且每一年最長可補助12個月，讓身心障礙者參訓的動機更為複雜。根據105年本研究團隊訪談40位參加104年職前訓練的身心障礙者發現，參訓的動機雖然包括獲得一技之長，受訪者也不諱言，失業期間參與職前訓練所領取生活津貼為其失業期間個人與家庭重要的經濟來源。最後，該訪談也發現，身心障礙者選擇參訓職類常常是配合當下的訓練資源可近性，而非根據個人生涯規劃做選擇，這是否影響其對工作技能的掌握以及訓後的就業，需要進一步的探討。





105年的受訪職訓學員也表示，兩個半月至六個月的職前訓練雖然幫助建立基礎的工作技能，但基礎技能常常不足以支持其於競爭性的勞動力市場獲得雇主的青睞，即便於訓後成功獲得僱用，也容易因為工作表現不如雇主與自我的期待而受到解僱或自行離職，受訪者表示訓後工作技能仍然不足的原因如下：(1) 實際職場所使用的技術或工具多元也變化快速，職訓所訓練的技術與工具通常單一且較不能與時俱進，(2) 無法適應實際職場之情境環境，例如主管風格、職場文化等。

根據「推動失業者職業訓練計畫」，職前訓練主要是該訓練職類科別的術科與學科訓練，在職場適應、職場倫理、工作行為與態度等，著墨非常少，對適應力較弱的身心障礙者一尤其是第一類身心障礙者而言，訓後就業的職場適應，顯然是一大挑戰。105

年訪問辦訓單位發現，就業輔導的內容各單位有很大的差異，大多數單位遵守推動計畫所規定的每週一次提供學員職缺資訊，少數單位辦理參加就業博覽會的徵才，極少數的辦訓單位陪同個案面試、協助撰寫履歷或提供就業與穩定就業獎勵金。訪問身心障礙學員卻發現，大多數的辦訓單位僅以通訊軟體或電子郵件提供職缺資訊，並未提供其他就業輔導，而所提供的職缺資訊與所訓職類有明顯的落差。

以上的發現顯示，參與職訓的身障學員，在訓前、訓中、訓後需要生涯規劃的協助，以助其在訓前選擇適當的參訓班別、訓中確實掌握工作技能、訓後順利獲得一份穩定的工作，讓身障學員能從中獲益，達到獨立生活的目的。



參、職訓學員職涯輔導策略

為了規劃職訓身障學員職涯輔導策略，107年本團隊訪問了實際提供職前訓練的教師與受訓學員，發現如下：

一、學員訪談發現

身障者參與融合式職訓班主觀認為在職業知識與技能都有顯著提升，但訓後就業還是面臨許多困難，包括：雇主不願意僱用、



沒有自信獨自去面試、不知道職訓單位所提供的職缺是否適合自己而放棄投履歷或面試；而順利受到僱用的身心障礙者，則是在就業後發現工作條件、薪資福利與未來展望等不符合自己的理想、自覺工作表現不佳而離職，或者因為雇主對身障者工作表現不滿意而遭解僱。

結果也顯示針對需要支持的事項，學員對於自身因認知能力所造成的學習困難，大多能覺察或經職訓老師提醒能採取以下的因應策略，以提升學習成果，常採取的因應策略包括：口頭請教老師/同學/助教、經老師允許拍照與錄影上課的內容，以便上課時或課餘複習和操作。另外，輔導訓後就業協助部分，學員表示職訓單位都能定時提供職缺資訊，但缺乏其他身障者所需要的就業協助：例如陪同面試、職業資訊分析等。

二、職訓老師訪談結論

職訓老師在訓練第一類身障學員時通常需要在各向度提供學員支持，但相較而言，職訓老師所表達的支持項目多於身障學員所表達被支持的項目，這可能是因為第一類身障學員對自身支持需求或所獲得外來支持的覺察能力較為低落。

職訓老師使用過支持身障學員學習成效的策略包括：(1) 編製較簡單的講義，但也有些職訓老師表示，較無時間特別製作講義，(2) 上課時控制教學的速度，確保學生跟上進度，(3) 使用淺顯、生活化的例子讓學生容易理解，(4) 減少口述並增加實際操作的時間，(5) 同一個主題能在課堂有較多練習的機會，(6) 調整上課進度，根據學生的吸收程度作安排，不會趕進度硬塞教學內容，(7) 課後提供個別指導談話，也會引導學生往適合自己能力的工作方向發展，(8) 引導有創業潛能的學員異業結盟，(9) 建議學員結訓後就業方向，例如，剪髮技巧還不那麼熟練的學員可先從事美髮助理等，(10) 有些老師會降低對學生的要求，只要有認真參與課程即可，不硬性規定要準時繳交作業等，但這可能會造



成學生學習不夠確實，導致需多上職訓課才能掌握專業知識與技能，(11)建議學員依據個人需要購買或借用職訓單位的技能檢定參考書，這一類的書籍通常是以實體照片呈現每一步驟，學員可以拍照或自行購買以方便在家或課後做練習。由上述可知，職訓老師已經使用了多元的支持策略幫助學生學習，大多在上課速度、內容難易度、與作業要求上進行彈性調整，但受限於時間，無法提供學生可以帶回家課後複習的資料，這可能不利學習成效。值得肯定的是，除了專業知識與技能的教授，有些職訓老師會提供訓後就業方向的輔導或提供相關就業資源，對身障學員訓後就業有莫大助益。

然而有部分職訓老師認為，調整上課方式、速度、深度，可能會損害非身障生的工作知識與技能的學習權益，以致所訓低於職場所需，因而影響整體訓後就業成效，但同時其也提出，第一類身障學員由於認知缺損，在學習能力、職訓期間的行為、態度等確實需要比一般人更多的支持，但礙於必須兼顧所有學生的學習權益以及身障生不願揭露自身障礙身分，難以為身障學員進行課程調整或提供身障生特別的輔導，加以融合班訓練時數短暫，更不利於身障生掌握工作知

識與技能，因而提出第一類障礙的身障生比較適合於專班接受訓練。

職訓單位人員/職訓老師表示，多數身障學員在結訓後的就業行動並不積極，原因部分來自學員個人自信心不足，部分來自家長期望身障子女在能力上充分的準備之後再進入職場，甚或有學員要求職訓單位人員陪同面試；職訓單位人員/老師雖然能同理身障學員在就業協助之需求，但礙於人力與時間，除了提供就業資訊，大多無法提供系統性完整的就業協助或職涯輔導。



肆、職涯輔導策略

以現行的職業訓練辦理方式與各班招生的情形，難以根據身障學員口述的參訓動機作為錄訓的依據，以下提供工作技能訓練策略與輔導策略，期能協助學員訓後選擇適當的工作，並順利獲得僱用，以提高訓練成效。

1. 應考量不同障礙類別與障礙程度者的特質，並依其特質使用適性的訓練策略，以提高學員對工作技能的掌握程度。針對各障別的特質適合的訓練策略，請參閱勞動部勞動力發展署之「參與融合式職訓身障學員之支持策略應用手冊」。

2. 建議單位輔導開班時應了解在地身障者之職訓需求，以開設符合在地身障者參訓需求之職訓班。
3. 建議每年度不同職類職訓班的開設除了依據產業變化、勞動力市場變化，也應了解身障者對不同職類的參訓意願，三方面同時考量，才能有效提升辦訓效能。
4. 建議於訓期同步辦理外加式職涯輔導團體課程，提供職訓身障學員職涯團體輔導課程，以協助充分認識自己與勞動力市場、為個人職涯發展訂定目標及達標之行動計畫，以協助其於訓後順利獲得一份適合且穩定的工作。

外加式職涯輔導課程建議以10~12週的小團體（6~8位學員）進行；課程應包括四個階段，各階段課程目標如下：(1)第一階段：初始階段，釐清自我參訓動機、認識自己，(2)第二階段：探索階段，發現個人工作價值與興趣、自我就業準備度，(3)第三階段：決策階段，認識就業媒合或就業協助相關資源、訂定目標與計畫、自我決策，(4)第四階段：實作階段，爭取面試機會、準備履歷、參與面試。各階段包括2~3次團體課程，每次課程以活動方式進行。活動範例請參考勞動部勞動力發展署之「外加式職涯輔導團體課程手冊」。



伍、結論

職業訓練是我國促進身心障礙者就業的重要策略，雖然以工作技能訓練為主要內容，但勝任一份工作並獲得長期僱用，並非單一工作技能所能成就，對身心障礙者而言，學習工作技能的挑戰與規劃個人職涯發展同樣影響著就業的成功與否。透過適性的訓練策略與外加式的職涯輔導團體課程，同時強化軟、硬實力，才有可能提高身障學員訓後的穩定就業。

參考文獻

- ◆ Job Accommodation Network (JAN). West Virginia University Research Corporation. <https://askjan.org/about-us/index.cfm>.
- ◆ MT Brannick, EL Levine, FP Morgeson (2007) Job and Work Analysis: Method, Research, and Applications for human Resource Management. 2nd Ed. SAGE: LA, USA.
- ◆ Power PW (2011) A Guide to Career Management and Programming for Adults with Disabilities. A 21st Century Perspective. ProEd: Austin, Texas, USA.
- ◆ 陳貞夙、吳亭芳(2016)。影響身心障礙者參加融合式職業訓練成效因素之探討。國立臺灣師範大學。
- ◆ 陳貞夙、吳亭芳(2018)。融合式職訓班身障學員及訓練人員的需求與因應策略之行動方案。國立臺灣師範大學。



資通訊產業人才與技能需求之研析



職能標準及技能檢定

- 資通訊產業人才與技能需求之研析

許基文/財團法人中華民國電腦技能基金會執行秘書、全國技能競賽資訊技術(軟體設計)裁判長



壹、資通訊 (ICT) 產業發展概況

自1990年代開始，臺灣產業發展重心以資通訊科技 (Information and Communication Technology, ICT) 為主，時至今日已在全球具有龐大市場商機的ICT產業鏈中，占有一席之地。臺灣ICT產業範圍主要分為「電子零組件製造業」、「電腦、電子產品及光學製品製造業」、「電信業」及「資訊業」四類，其中「電子零組件製造業」為各種資訊產業的上游。

根據經濟部2019年3月29日公布的統計資料顯示：臺灣2017年工廠營業利潤率8.4%，創下2005年以來的最高紀錄。其中又以電子零組件業營業收入最多，超過新臺幣四兆元，占整體的24.2%；同時電子零組件業員工人數達60.7萬人，占21.6%，創造最多就業機會。所以，電子零組件業可說是臺灣最具競爭力的產業。

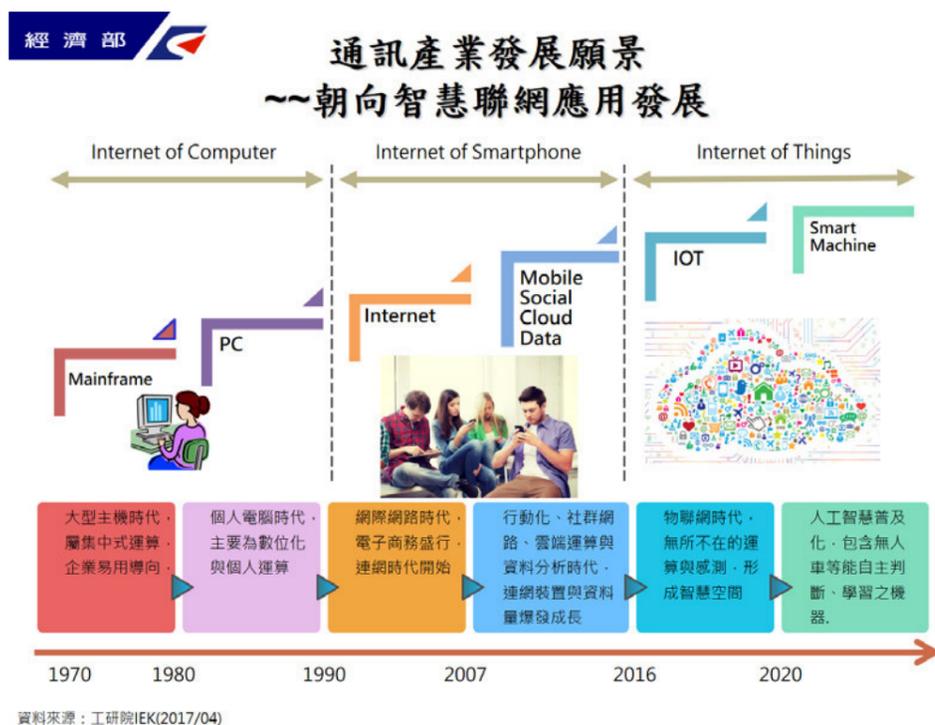


臺灣經濟是國際經濟的一環，為因應國際政經市場變化的影響，ICT廠商必須藉創造多元化的業務來提高產品附加價值和開拓新市場。尤其是在進入人工智慧和數位轉型的趨勢下，ICT廠商如何在競爭激烈的國際市場中勝出，除了需具備創造新商業模式的能力之外，技術人才的養成與供應更是市場競爭的關鍵。

經濟部網通產業發展推動辦公室在2018年8月31日的「通訊暨物聯網裝置與設備產業人才需求與因應對策報告」中提到，自2016年開始的網路通訊型態已由電腦聯網、智慧手持裝置聯網，進展到萬物智慧聯網。藉由IoT及Smart Machine所帶動另一波產業革新，也將產生另一波新的人力需求（請參閱圖1）。

當產業發展到萬物智慧聯網的階段，需要以最終的服務需求為導向，界定各種應用服務場域，藉以建構基礎軟體硬體架構，從最底層往上發展，依序是IoT及智慧終「端」裝置、智慧聯「網」方案、「雲」端資料中心。再透過各應用場域，例如：智慧醫療、智慧交通、智慧家庭、智慧城市、警政安全等進行「系統整合」，提供各種樣態的「應用服務」（請參閱圖2）。

萬物智慧聯網亦將帶動5G的商轉，資策會產業情報研究所（MIC）表示，隨著5G時代的來臨和商轉倒數計時，5G服務將成為2020年全球通訊產業發展觀測的重點，臺灣在全球5G的供應鏈中，也發揮了效應，加上5G終端產品及服務也已陸續推出，因此也預估2019年臺灣的整體通訊產值，將持續成長達新臺幣3.4兆元，較去年成長6.2%。



▲ 圖1：通訊產業發展願景--朝向智慧聯網應用發展跨域生態系建立



▲ 圖2：以應用服務引導跨域生態系建立



貳、資通訊 (ICT) 產業人才需求調查

臺北市電腦公會擁有四千多家的會員廠商，主要聚焦在ICT產業，包含：軟體、硬體、通訊、網路、週邊、零組件等各類廠商。會員涵蓋臺灣資訊產業前100大企業、產值超過90%。臺北市電腦公會每年一至五月針對ICT產業指標廠商進行人才需求調查，根據2019年最新的調查，在品牌、代工、IC

設計、網路通訊、零組件、系統整合、遊戲多媒體、資安等領域會員廠商，在人才需求上，以研發人才的需求量占89.78%。

若將研發人才的職務分成三大分類，則跨域整合人才占4.8%、軟體研發人才需求占51.8%、硬體研發人才占43.4%。在歷年的調查中，以硬體製造為主的ICT廠商，2019年首次軟體研發人才需求超越硬體研發人才，而且超過總需求人數的一半。三大分類各研發人才對應的主要職務內容，請參閱表1。

表1：2019年臺北市電腦公會ICT指標廠商人才需求調查表

| 職務分類 | 研發人才職務名稱 |
|-----------------|----------------------------|
| 跨域整合 (4.8%) | 應用設計研發 |
| | 軟硬體架構設計 |
| | 資安技術 |
| | 視覺設計 (視覺/工業設計) |
| 軟體研發 (51.8%) | 軟體測試 |
| | BIOS設計開發 |
| | 資料分析 (Big Data) |
| | 演算法開發 |
| | 通訊軟體設計 |
| | Internet 程式設計師 (前後臺、App開發) |
| | 韌體與驅動程式設計 |
| | 程式設計開發 |

| 職務分類 | 研發人才職務名稱 |
|-----------------|----------|
| 硬體研發 (43.4%) | 電路設計 |
| | 電源設計 |
| | 射頻/天線設計 |
| | 機構設計 |
| | 系統整合設計 |
| | 設備/製程 |
| | 系統測試/品管 |
| | 光電元件設計 |
| | 材料研發設計 |

根據調查統計結果，歷年研發職務人才需求數量前三名，請參閱表2。若以近6年進榜次數做統計，可以得出次數最高的前三名分別是：「電路設計 (類比+數位)」6次、「韌體與驅動程式設計」4次、「機構設計」3次。

表2：2014~2019年TOP3大熱門研發類職缺比較表

| 年度 | Top 1 | 比例 | Top 2 | 比例 | Top 3 | 比例 |
|------|--------------|--------|--------------|--------|-----------|--------|
| 2019 | 程式設計開發 | 16.40% | 電路設計 (類比+數位) | 10.60% | 韌體與驅動程式設計 | 9.20% |
| 2018 | 電路設計 (類比+數位) | 13.20% | 韌體與驅動程式設計 | 12.20% | 程式設計開發 | 9.60% |
| 2017 | 韌體與驅動程式設計 | 18.64% | 電路設計 (類比+數位) | 16.11% | 機構設計 | 9.61% |
| 2016 | 韌體與驅動程式設計 | 13.72% | 電路設計 (類比+數位) | 10.98% | 應用設計研發 | 8.71% |
| 2015 | 設備/製程 | 18.69% | 電路設計 (類比+數位) | 11.40% | 機構設計 | 10.53% |
| 2014 | 機構設計 | 17.85% | 電路設計 (類比+數位) | 15.84% | 軟體測試 | 11.90% |

再針對2019年Top10研發職務與2018年Top10研發職務進行交叉比對 (請參閱下頁表3)，可發現「程式設計開發」人才需求增加6.8%，有非常顯著的增加。「Internet程式設計師 (前後臺、app開發)」重新進入2019年Top10研發職務、「射頻/天線設計」則是第一次進入Top10的研發職務，其他研發職務人才需求比例與2018年相較之比例僅屬於微幅異動。



表3：2019 vs 2018前10大熱門研發類職缺比較表

| 比較 | 排名 | 2019年 Top10研發職務 | 比重 | 2018年Top10研發職務 | 比重 |
|-----|----|---------------------------|-------|----------------|-------|
| ↑ | 1 | 程式設計開發 | 16.4% | 電路設計（類比+數位） | 13.2% |
| | 2 | 電路設計（類比+數位） | 10.6% | 韌體與驅動程式設計 | 12.2% |
| | 3 | 韌體與驅動程式設計 | 9.2% | 程式設計開發 | 9.6% |
| | 4 | 機構設計 | 8.8% | 機構設計 | 9.1% |
| New | 5 | Internet 程式設計師（前後臺、app開發） | 8.7% | 應用設計研發 | 7.8% |
| | 6 | 資料分析與演算法 | 7.6% | 資料分析與演算法 | 7.1% |
| | 7 | 系統整合設計 | 4.7% | 系統整合設計 | 4.8% |
| | 8 | 電源設計 | 4.8% | 電源設計 | 4.6% |
| | 9 | 專案管理 | 3.7% | 專案管理 | 4.5% |
| New | 10 | 射頻/天線設計 | 3.6% | 設備/製程 | 4.3% |

綜合經濟部網通產業發展推動辦公室、資策會產業情報研究所（MIC），以及臺北市電腦公會產業調查資料，整體而言，2019年研發職務之人才需求，在總體數量上與2018持平，但分布比例則受ICT產業的進程及發展重點影響，已經產生一些變化，其中：

- 一、「程式設計開發」人才需求增加幅度最大、「Internet程式設計師（前後臺、app開發）」也躍升第四。
- 二、「電路設計（類比+數位）」、「韌體與驅動程式設計」、「機構設計」開發仍舊為主要研發人才職務需求。
- 三、AI人工智慧及邊緣運算軟體整合之人才需求，包含「資料分析與演算法」、「韌體與驅動程式設計」研發人才。另外，因應物聯網設備產品數量增加，資安技術人才需求亦逐漸攀升。

四、軟硬體整合是未來ICT領域研發重點。產品與市場多樣性，使得產品創新及跨領域整合性人才需求持續增加。

五、5G將帶動「射頻/天線設計」等網通研發人才需求攀升，目前雖需求尚未顯現，但為潮流趨勢議題。面對商轉後的市場規模，在對應各種應用場域上，技術運用具備整體性，臺灣產業需要精進軟硬整合應用。

針對上述的研發關鍵職務，其對應的工作內容簡述，以及從業人才所需的基本學歷/科系背景、能力需求、基本工作年資，請參閱表4。

表4：熱門研發類人才職缺工作內容及學歷與能力需求表

| 關鍵職缺 | 工作內容簡述 | 基本學歷/科系背景 | 能力需求 | 基本工作年資 |
|-----------|---|-----------------------------|--|--------|
| 程式設計開發 | Android Framework與Linux Kernel/Driver的設計與開發 開發平臺包括移動裝置(手機)及穿戴式裝置平臺 | 學士以上 工程學科類/數學及 電算機科學類 | 熟Google Android 平臺程式設計語言(如Java、Linux Shell Script、C/C++等)；網頁技術(HTML、JavaScrip)/資料庫(MS SQL、MySQL)/網頁程式(ASP.NET、PHP)/程式管理(Git) | 2年以上 |
| 電路設計 | 研究、設計研發、模擬與驗證電路等 | 學士以上 電子/電機/ 機械 | 熟悉RTL數位電路設計/數位邏輯合成(如Designer Compiler)/瞭解C/C++語言/具備信號處理之基本概念 | 2年以上 |
| 韌體與驅動程式設計 | 嵌入式系統整合開發；進行軟硬體模組開發測試及驗證；分析及解決系統問題 | 學士以上 資工/資管/ 電機 | 嵌入式系統、熟Linux操作環境 | 2年以上 |
| 機構設計 | 機構設計分析與改善 新產品設計、零件尺寸設定。新零件配合模治具開發製作 | 學士以上 機械/工業工程 | 熟PRO/E開發工具、模具結構設計、產品測試/品管流程；測試流程管控/軟硬體驗證導入/規劃測試計畫與流程 | 1年以上 |



| 關鍵職缺 | 工作內容簡述 | 基本學歷/ 科系背景 | 能力需求 | 基本工作 年資 |
|---------------------------|---|------------------------|---|------------|
| Internet程式設計 (前後臺、APP) | 規劃執行軟體架構及模組之設計，並控管軟體設計進度 | 學士以上 資工/資管 | 熟悉Android Activity Layer, View, ListView/GridView, Gallery, XML, layout, Adaptor, 等介面API。 | 1年以上 |
| 資料分析與演算法 開發 | 設計軟體模組演算法、撰寫搜尋演算法專用的編譯程式，須熟悉各類的 Patten、Match/Coding/IP Lookup/Fuzzy演算法、音訊影像特徵擷取演算法、C/C++等程式語言、TCP/IP通訊協定及Dolby Digital、Plus、DTS、DTS MA等任Codec演算法。 | 碩士以上 資工/資管 | 熟悉C/C++，Python等程式語言、具機器學習等程式經驗 | 2年以上 |
| 系統整合設計 | 熟硬體系統架構/電腦主機/網路/軟體伺服器系統整合規劃/建議書&專案文件撰寫/軟硬體成本估算/系統整合專案管理 | 學士以上 電機/資工 | 具備熟悉IT架構: networking, Linux, storage (SAN & NAS), VM, cloud | 2年以上 |
| 電源設計 | 研究電源、變壓器、電池充電技術，控制電路的規格設計、製造與測試 | 學士以上 電機/工業工程 | 熟AC/DC、DC/DC、Adaptor等電源電路及電源產品規格制訂/電源電路相關零件之可靠度分析 | 2年以上 |
| 專案管理 | 擬訂專案架構及範疇、撰寫計畫書及工作分配、專案監控與查核、人員績效考核、跨部門及業主溝通協調 | 學士以上 資工/資管 工管/商管 | 熟專案管理軟體，能進行專案風險、品質、成本規畫，會議召集與主持能力、溝通協調能力、計劃書及報告撰寫能力 | 2年以上 |
| 射頻/ 天線設計 | 平板，手機及消費型電子產品之天線設計；天線性能量測與報告整理；前瞻性天線研究開發與執行 | 學士以上 電子/電機/ 通訊 | 熟RF射頻電路設計/天線分析與設計/測試、報告撰寫 | 2年以上 |



參、國際技能競賽在資通訊（ICT）領域中的發展狀況

由於ICT是屬於發展中的產業，相對應的嶄新工作職務相應而生，2019年8月在俄羅斯喀山舉辦的第45屆國際技能競賽，除了現有5項競賽職類，包含：02電訊布建（Information Network Cabling）、09資訊技術－軟體設計（IT Software Solutions for Business）、11印刷媒體技術（Print Media Technology）、17網頁技術（Web Technology）、39資訊與網路技術（IT Network Systems Administration）。另外針對ICT發展趨勢，在正式比賽中已增加2項新職類，包含：雲端技術（Cloud Computing）、網路安全（Cyber Security），請參閱表5。

表5：第45屆國際技能競賽ICT新職類說明

| 職類代碼 | 職類名稱 | 技能範圍 |
|------|-------------------------|--|
| 53 | 雲端技術 Cloud Computing | <ul style="list-style-type: none"> 負責在公有雲環境中設計和實作資訊技術基礎建設的職位，可以跨越多個角色，包括系統管理員/工程師、資料庫管理員、網路管理員/工程師、儲存管理員/工程師、系統/網路/解決方案/企業架構師、程式設計師/開發人員，以及類似的技術角色，負責架構及設計基礎建設的業務和職能。由於公有雲供應商不斷擴展功能，此相關基礎建設專家清單也在不斷擴展。 基礎建設架構師：負責系統和應用部署的總體設計和方向。 系統管理員/工程師：能夠利用公有雲供應商，進行自動化，擴展，簡化和加速他們的部署模型。 資料庫管理員：能夠依需求使用資源，還可以使用雲端提供程式的進階功能，如託管資料庫服務，用於快取，關連資料庫和 NoSQL 資料解決方案。 儲存管理員：可以靈活地擴展儲存需求，可以使用其供應商提供的工具或供應商第三方合作夥伴提供的解決方案，構建最適合其儲存需求的解決方案，以提供可擴展，高可用性的主要和災難復原儲存解決方案。 |
| 54 | 網路安全 Cyber Security | <ul style="list-style-type: none"> 網路安全分析師致力於保護組織的電腦系統網絡，以防止駭客訪問及竊取敏感資訊和數據。網路安全分析師的工作通常涉及安裝防火牆和數據加密軟體以保護機密資訊。 他們還監控組織的網絡是否存在安全漏洞，並在發生違規時調查違規行為。網路安全分析師還可以進行滲透測試，意即在他們模擬被攻擊以及被利用之前，查找其網絡中的漏洞。 網路安全分析師經常參與設計和執行其組織的災難復原計劃，該計劃係在災難或攻擊後，恢復組織的資訊系統和網路正常功能的步驟和程序，即時了解攻擊者用於滲透電腦系統的最新方法，以及可以幫助他們公司應對這些威脅的新安全技術。 |



另外，在俄羅斯喀山也同時舉辦多項未來技能（Future Skills）示範比賽，包含：區塊鏈解決方案（Block chain-based Solutions）、數位工廠（Digital Factory）、企業資訊系統安全（Enterprise Information Systems Security）、工業4.0（Industry 4.0）、物聯網（Internet of Things）、機器學習與大數據（Machine Learning and Big Data）、機械逆向工程（Mechanical Reverse Engineering）、行動應用程式開發（Mobile Applications Development）、機器人系統整合（Robot Systems Integration）、虛擬與擴增實境（Virtual and Augmented Reality）等。以上的示範賽職類雖歸類在未來技能（Future Skills）中，事實上，在臺灣特別重視ICT產業的工作場域中，這些都已經是正式工作職務中的一環，未來透過每二年國際技能競賽的驅動，將持續推動各國重視ICT產業新工作職務的發展。



肆、技能檢定在資通訊（ICT）領域中的發展狀況

我國自民國61年9月發布「技術士技能檢定及發證辦法」，並於63年開辦技能

檢定，迄今已歷45年，歷年累計核發甲、乙、丙、單一級技術士證已逾850萬張。

現行開辦的技能檢定職類共計140職類，其中具法規效用職類計71職類，前述140職類依屬性區分為八大類群，說明如下：

- 一、電機及電子儀表：共計23職類，具法規效用17職類。
- 二、金屬、焊接配管及機械加工與維修：共計28職類，具法規效用11職類。
- 三、營造：共計20職類，具法規效用14職類。
- 四、美容美髮及服飾：共計5職類，具法規效用0職類。
- 五、食品加工級餐飲服務：共計12職類，具法規效用6職類。
- 六、化學及安全衛生管理：共計20職類，具法規效用16職類。
- 七、商業與資訊服務：共計11職類，具法規效用2職類。
- 八、其他（含印刷製版及農業）：共計21職類，具法規效用5職類。

在商業與資訊服務（共計11職類）類群中，有6職類跟ICT工作職務有關，包含網路架設、電腦軟體應用、電腦軟體設

計、電腦硬體裝修、網頁設計、視覺傳達設計職類等。

若以這6職類的技能範圍，對照前述的ICT產業人才需求調查，會發現現行技能檢定所對應的職務，較偏向該職類所需要之基層技術人員，而ICT產業因競爭相當激烈，產商為求生存，必須在技術與產品上不斷推陳出新，急需的職務較偏向研發人才，其次才是技術人員。



伍、iPAS產業人才能力鑑定在資通訊（ICT）領域中的發展狀況

經濟部民國89年開辦IT Expert資訊專業人員鑑定，自民國105年後擴充為iPAS產業人才能力鑑定，目前分成六大類，已經有18種職務。

- 一、電子通訊類：天線設計工程師、電路板製程工程師、電磁相容工程師、物聯網應用工程師。
- 二、資訊類：巨量資料分析師、行動APP企劃師、行動裝置程式設計師、行動遊戲程式設計師、資訊安全工程師。
- 三、智慧機械類：智慧生產工程師、工具機機械設計工程師、3D列印工程師。

- 四、綠能科技類：電動車機電整合工程師。
- 五、生技醫藥類：食品品保工程師。
- 六、跨領域類：營運智慧分析師、無形資產評價管理師、色彩規劃管理師、塑膠材料應用工程師。



陸、綜合建議

建議政府相關權責單位（如勞動部及經濟部），未來持續進行跨部會合作，並連結產業公協會能量建構更完整的職能基準及鑑定體系，因應ICT產業創新及數位國家創新經濟發展所需人才，建立更符合產業需求的能力鑑定體系運作制度，推動教訓考用循環創新模式。藉由產業共同訂定之人才能力規格，擴大各界對能力鑑定之認同，促進企業深化應用，優先聘用及加薪獲證者，並帶動青年學習動機及學校調整課程，強化健全人才培育環境，以加速補充產業所需關鍵人才。

參考文獻

- ◆ 經濟部國際貿易局：經貿資訊網 經貿透視雙周刊第518期。
- ◆ 經濟部網通產業發展推動辦公室：通訊暨物聯網裝置與設備產業人才需求與因應對策報告。
- ◆ 臺北市電腦公會：2014~2019年ICT人才需求調查報告。
- ◆ 國際技能競賽官方網站 <https://www.worldskills.org/>
- ◆ 勞動部勞動力發展署技能檢定中心網站 <https://www.wdasec.gov.tw/>
- ◆ 勞動部職能發展應用平臺 <https://icap.wda.gov.tw/>
- ◆ ITExpert資訊專業人員鑑定網站 <https://www.itest.org.tw/>
- ◆ iPAS經濟部產業人才能力鑑定推動網 <https://www.ipas.org.tw/>



108年臺中創客嘉年華， 豐沛能量活絡在地創客圈！



勞動力 發展創新

- 108年臺中創客嘉年華，豐沛能量活絡在地創客圈！
- 傳承多元培力，創造價值永續-「多元培力就業計畫社會創新案例製作訓練及獎勵實施計畫」

陳嘉君/勞動部勞動力發展署勞動力發展創新中心

108年8月30日至9月1日為期3天的「臺中創客嘉年華」，為勞動部勞動力發展署中彰投分署與逢甲大學共同舉辦，總參觀人數達2萬人以上，其中創客松競賽初賽有63組參賽團隊，後續有18組進入決賽，民眾及創客參與熱絡且廣獲各界熱烈迴響，儼然成為中部創客圈指標性活動。

近年來，由於數位科技迅速發展，面對就業環境的快速變遷，創新不但成為提升勞動力發展的核心能力，更是促進產業發展的驅動力！有鑒於「動手做」是培養創新能力的第一步，因此勞動部長期投入創客人才的培育，自104年起於所屬五分署成立6處創客基地，提供機具設備與專業師資，引導民眾動手實作，並培養創新創意思維與跨領域整合能力，透過動手實作結合職業探索，觸發青年學習的興趣，進而深化專業技能，提升就業能力。



今年臺中創客嘉年華活動主題為「共響家」，提倡「享受創意·響應創作」，由構成「家」的所需元素進行發想，分就教育、智能、工藝、生活、設計等五面向來實踐創客技術與創意，活動包含創客作品展示、趣味競賽、創意工作坊、創客松選手衝刺營、創客松競賽等多項內容，持續深化活動內涵與豐沛創客視野；另以「星際旅程」作為舞臺區設計概念，概念發想源自浩瀚宇宙中布滿數不盡的星體，各霸一方且各自散發獨特的閃爍光芒，彼此又相互交織、輝映，造就出燦爛迷人的壯闊星海，如同每一位在創客界發光發熱的創客高手，透過交流，分享彼此的創新創意能量，響應了「自造者世代」的來臨。



▲ 本活動邀請勞動力發展署副署長施貞仰及與會貴賓一起連擊視訊鼓為活動正式揭幕。

本次活動邀請來自產、官、學、研、民間創客相關單位及社群團體等，共66組單位設攤展示，依據不同面向，規劃各項主題展示區，展現各界創意能量與創新作品，並將活動場域規劃為Zero to Maker、Maker to Maker、Maker to Market三大區塊，展現出創客的精神與演進。

有別於歷屆舉辦的趣味競賽模式，今年特別邀請中彰投分署自辦訓練科室內配線培訓班共同發想，運用基本的電路原理，並使用資源回收材料，設計出聲光兼具的「電流急急棒」，增強民眾遊戲過程中的緊張刺激感。另邀請中彰投分署TCN創客基地進駐創客《JSPB都市行動》與民眾一同進行「我是神槍手」的九宮格射擊競賽，還有廣受孩童歡迎的「衝吧！麥坤小車」、「我是足球小金童」等競賽遊戲，多元豐富的內容讓人玩到愛不釋手！

創客DIY動手做的樂趣，唯有實際體驗最有感觸，為讓更多民眾能夠實際參與，百人工作坊提供「流墨印刷-絹印畫



DIY」、「皮革編織手環」、「轉吧！腳踏車輪」、「DIY互動裝置-旋轉木馬」、「不簡單面紙收納袋」等課程，創意工作坊提供「橡皮筋木槍」、「蝶古巴特搖搖動物系列手機座」、「綫編小夜燈」、「軟木抵石水泥杯墊」、「玉子燒、蝦子壽司磁鐵組」、「迷你珍珠奶茶鑰匙圈」、「紙藝蝴蝶木製名片座」等課程，透過水泥、雷切、絹印、皮革、竹編以及QuickBLE軟體設計等不同類型技術的課程，使體驗內容更為豐富有趣，也讓民眾有更多元、多面向的感受，可以更全方位的實踐科技、創新並展開新視野。

創客精神，是不滿足於現狀、持續創新的生活態度，期許能有更多創客，在全球化



的思維下，結合AI人工智慧、IoT物聯網、大數據與雲端科技等技術，成為未來創新、創意、創業的重要角色，引領產業轉型及升級，進而提升國家競爭力。

本次活動另一項精彩刺激的內容就是創客松競賽，文章開頭提到創客松競賽初賽有63組參賽團隊，後續有18組進入決賽，參賽

情況激烈，經評審們幾番掙扎琢磨後挑選出金、銀、銅獎各1組團隊，及潛力獎5組團隊，以下是創客松競賽及團隊作品的介紹：



創客松選手衝刺營

讓參賽選手能於競賽前充分整合及發揮創客創意與技術，讓參賽選手可在競賽期間強化相關知能，並於競賽中實際應用，其中行銷包裝及簡報技巧等軟實力培訓課程，藉以提升作品之行銷包裝成熟度，並可讓選手在評選面對評審時，能更精準及具體地表達作品理念及創作價值。



創客松競賽

競賽以打造創客界明日之星為主軸，參賽者以「智能長照」、「友善工作環境」及「教育娛樂」等三面向展示創客能量，運用開源軟硬體及桌上型數位機具，交流整合跨領域多方資源，在競賽期間將創意實體化，創作出具商業價值的作品。

本競賽以為期三天二夜之馬拉松形式辦理，經由發想、提案、設計、討論、製作、回饋、修正及發表展示等過程，將腦中創新創意能量發揮到達極致。期間也邀請各領域之專業導師(Mentor)於競賽會場中進行交流與指導，透過專業經驗分享，讓選手體認及發掘到作品可能性及可行性，讓選手創作出可應用於生活之未來創客科技成品，體現「共響未來」之活動理念。



創客松得獎作品介紹

創客金獎

未來機競聯盟競賽作品「游擊砲車」，以APP遙控車體發射子彈，打擊對手車體直到失去控制力以示陣亡，最後存活者為贏家。有鑑於現代大朋友小朋友沉溺於線上遊戲，想提供一款能吸引玩家的新式娛樂選擇，不要只盯著手機或電腦螢幕，並進一步開始融入社群和感受大眾同樂的歡樂氣氛。



創客銀獎

Easygoing團隊競賽作品「EASY-CARGO」，為解決搬貨人員搬貨時徒手上下貨造成職業傷害及工作效率不彰的情形，EASY-CARGO為一款可輕易收納折疊及運送貨物的貨運車架，讓貨運人員下貨時可經由斜坡輕易將貨物放入車內；上貨時可安裝模組化履帶，使上貨更輕鬆方便。另外，EASY-CARGO設有兩處可轉動關節，可依貨車高低狀況調整到最合適角度，並在有移動貨物的需求時將貨架攤平並安裝履帶，透過後輪輔助支撐進行平臺與平臺、平臺與地面間貨物的傳送。



創客銅獎

超級夢想家團隊競賽作品「盲人跑步引導機器人」，現在社會生活環境複



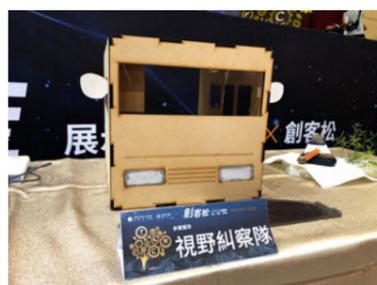
雜，導致盲人很少參與戶外運動，常窩在家裡「久坐成疾」，此創作能讓盲人在安全的運動場所，不須依賴別人協助，也能自行參與運動。

另有5組獲得潛力獎，團隊作品介紹如下：

礦見奧秘團隊競賽作品「礦見奧秘」，是一款以岩石與礦物為主題的桌遊，考量知識對孩童而言不易理解，且學習力及專注力不足，運用ARCS(Attention、Relevance、Confidence、Satisfaction)理論，結合AR擴增實境技術，使原本枯燥的知識搖身一變成生動活潑的益智遊戲，以寓教於樂的方式提高孩童學習興趣與成效。

視野糾察隊競賽作品「視野守護者/Vision Guardian」，建立一個可因應光照量自行變色的面板系統，減少駕駛者遭遇強光，造成視覺適應不良發生的事故，使用電動性過渡金屬氧化物與一般化合物質，涉及氧化還原反應，利用電子注入與放出，呈現新的光譜吸收帶，達到變色的效果。

扇貝團隊競賽作品「難民語言學習畫布-學習計畫」，敘利亞內戰後，已有400萬敘利亞人逃到國外，他們無法正常生活及接受教育，聯合國難民署估計有近90萬敘利亞難民兒童及青少年失學。許多孩童因家庭與社區窮困，無法獲得學習資源，曾經致力於學習的時間與精力，如今都花在危險的旅程與報酬過低的勞動上；學習語言除可以當作孩童與異國的溝通橋樑，以此作為目標，讓孩童能在學習時創造經濟價值。



磨啊磨團隊競賽作品「添味一硯」，添味一硯以慢食享食為核心，將中華醬料與磨墨的型與意傳遞給使用者。以墨條為出發點，透過研磨消耗內部醬料塊，醬料塊做可替換設計，可以更換多種不同口味。

中二中團隊競賽作品「硬幣提款機/Coin ATM」，市面上的存錢筒普遍只有存錢和基本計算功能，通常要將錢取出時，都顯得有些麻煩，作品運用Wifi控制金額，並且透過特殊裝置讓硬幣自動吐出，透過將ATM簡化，使幼童了解ATM運作模式及使用Coin ATM教授幼童正確觀念。



單位簡介：

「吉麟」源自阿美族的母語發音GIDAL，這不僅為太魯閣之意，在卑南社會的阿美族人心中，亦為母親的象徵。因此，吉麟職人學校不僅擁有
滿溢的熱情和活力，更期待自己成為母親守護孩子一般，守護這塊土地、照顧部落裡的族人。
職人學校的創立，正來自於這一份堅定的信心。隨著社會急速的現代化，在這樣的浪潮下，原住民的傳統文化、技藝和習俗被忽視，長久下
來就產生了文化衝擊和流失等問題。而產業結構的改變，讓部落族人的生活方式受到嚴重的衝擊，迫使年輕人不得不離開出外工作，惡性的循環更
讓原有的傳統文化難以保存。有感於此，我們決定成立吉麟職人學校，結合部落老中青三代，將原住民部落傳統技藝、山林智慧和觀光
產業相結合，就與部落傳統習俗和生命活力。
為了實現我們的理想，我們以「吉麟職人學校」為基礎，成立了「花蓮縣生態文化休閒創意產業永續發展協會」。協會的各項活動由「吉麟職人學校」來執行
門，一起為「傳承原住民文化、促進部落觀光產業」之目標奮鬥。本協會的各項活動由「吉麟職人學校」來執行
技藝和技藝為基礎，包裝成適合現代旅遊方式的體驗活動，本著「傳承」、「創新」及「推廣」三大目標，以
與大自然共存的價值觀，發揚這傳承給下一代，並期待藉由傳統與現代休閒旅遊的結合，讓部落族人
生活在真實的我們，能用不同的角度了解這塊土地，進而更愛這塊土地。



傳承多元培力，創造價值永續- 「多元培力就業計畫社會創新案例 製作訓練及獎勵實施計畫」

程官駿/勞動部勞動力發展署勞動力發展創新中心



壹、傳承多元、培力計畫精神，透過交流激發社會創新

勞動部勞動力發展署自民國91年起，參考歐盟第三部門就業方案，推動「多元就業開發方案」，結合非營利組織如地方發展協會、社區協會等，扶植在地產業，提供弱勢就業機會，紓緩失業問題；另自民國99年起推動「培力就業計畫」，係依非營利組織需求，提供諮詢輔導及教育訓練，並解除部分進用限制，以利青年返鄉發展，同時協助非營利組織朝向自給自足的方向永續經營。

上述兩個計畫推動迄今，超過千家民間團體參與，透過投入輔導資源與民間團體合作，持續實踐社會創新，已累積豐富成效。包括高雄市超越巔峰關懷協會藉由手作包子與饅頭載負著癩癩病友的就業力與希望，透過網路、店舖及百貨商街等販售通路，銷售持續成長讓病友找



回就業自信；社團法人嘉義縣布袋嘴文化協會則以地方的文化產業自詡，主力打造年輕人社群經營、發展專業環境教育教材，同時生產優越的鹽產品，詮釋鹽業與布袋小鎮的關係；彰化縣荊仔埤圳產業文化協會致力於地方創生生態、老空間再造，及食農文化推廣；財團法人基督教更生團契桃園市私立少年之家關注社會弱勢少年，帶領孩子們進行技藝訓練，學習音響、燈光、服裝、髮型、設計……等技能，不但能用在巡迴演出，也能維生，並進一步發展社會企業；宜蘭縣員山鄉阿蘭城新風貌促進會找到地方產業及經營的方向，發展出優質商品、體驗遊程，不僅培養地方人力、串連了地方供應鏈，更吸引了國內外旅客。



貳、活動設計多樣、寓意深遠，單位回娘家經驗分享

勞動部勞動力發展署訂定「多元培力就業計畫社會創新案例製作訓練及獎勵實施計畫」（以下簡稱本實施計畫），係為啟發民間團體發展社會創新能力，協助評估組織條件與擇定社會需求領域類別，確認目標與擬定策略，執行過程為實踐社會創新，透過資源挹注、職能培訓、營運管理與經驗傳

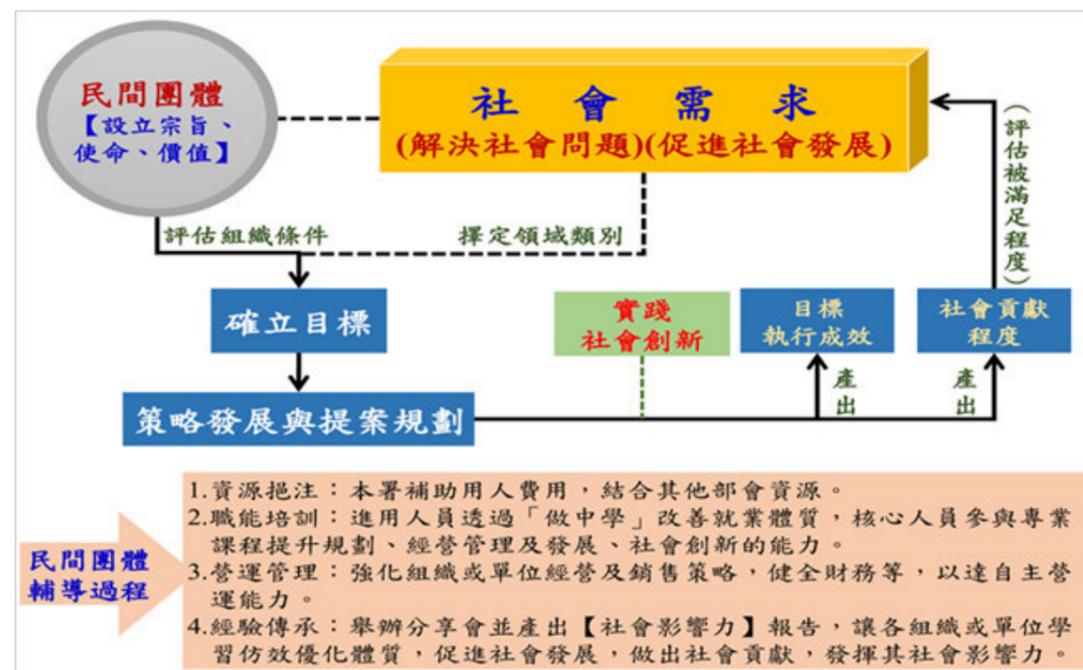




承等，展現過去之實績成效、投入解決社會問題及做出社會貢獻。透過本實施計畫遴選優良民間團體予以輔導、培育與獎勵，藉由案例示範與經驗分享，發揮具體的社會影響力，擴散影響其他民間團體學習仿效，帶動促成社會創新，共同促進社會發展。本實施計畫架構如下頁圖，另介紹共享會、培訓課程及夥伴小聚之內容如下：

◎ 共享會

廣邀曾參與多元就業開發方案及培力就業計畫的團體夥伴共創學習齊成長，一起回娘家。另也讓關心社會創新議題之社會創新團隊，以及對議題有興趣之學校、企業及一般民眾參與。並邀請重量級國外講者日本慶應大學媒體與治理研究所（Graduate School of Media and Governance）特



▲多元培力就業計畫社會創新案例製作訓練計畫架構圖

任助教伊藤健和香港英國文化協會社企、全球夥伴與發展部亞太區主管Tristan ACE來臺分享國際社會創新趨勢。

為讓與會者吸收創新新知，針對「資源結合」、「行銷策略及推廣」、「社群/社區凝聚力」、「領導力培養」及「擴散社會創新效益」五項議題進行交流座談，並邀請多位專家學者，共同解析社會創新典範模式。

在專業的新知與情感經驗交流外，也邀請與會者共同參與有趣互動小遊戲，促進歷年執行單位相互交流、創造共好機會。並

在共享會會場外舉辦多元市集，除展示案例故事、交流座談、培訓課程、政策宣導等，另依促進特定對象就業、環境保育、部落經濟、食農教育、文化工藝傳承、社區產業等不同主題類型，邀請10家曾參與「多元就業開發方案」與「培力就業計畫」之單位至現場宣傳行銷，以產品銷售、體驗、特色展示等多元形式呈現。

◎ 培訓課程

總共開設8班，每班進行4天培訓課程，包含2天基本課程及2天案例企劃書工作坊，



合計26小時。基本課程主要安排社會創新介紹（國際社會創新發展與臺灣社會創新趨勢）、實際演練「社會企業商業計畫指南」與「社會企業展現價值工具手冊」兩類工具書、社會創新服務參訪及小組討論等；案例企劃書工作坊則主要在於社會創新實作、社會影響力價值展示與評估方法實作、社會創新服務參訪及小組討論等。

◎ 夥伴小聚

為深入探討多元培力共享會之案例故事模式，期望透過模式複製，擴大效益，服務或幫助更多人，也讓參與單位茁壯，邀集合計至少100位對活動主題有興趣者參與，辦理5場小聚。



參、多年經驗累積、推廣擴散效益，持續推動社會創新

勞動部勞動力發展署辦理共享會，聯繫歷年多元培力就業計畫單位情誼，促進單位間經驗傳承、交流分享，藉由組織學習及社會創新知能培訓，擴散民間團體之社會影響力，期激勵更多單位、組織以創新方式，解決社會問題。並透過拍攝各地執行多元培力就業計畫單位在地特色影片，同時展現其以不同方式，持續地幫助或服務在地居民的風貌。



結合理論與實務經驗，規劃辦理「社會創新案例製作培訓課程」，邀請具社會企業或社會創新領域之專家學者，於授課過程中，協助單位、組織學習及提升創新知能，同時進行案例企劃與實作，展現其組織特質、目的與責任，鼓勵更多單位製作社會創新報告並擴散社會影響力。

透過多元培力的夥伴小聚活動，深入探討共享會之案例故事模式，期望透過複製模式，擴大效益，服務或幫助更多人，也讓參與單位日益茁壯。📍

就業安全



勞動部勞動力發展署

WORKFORCE DEVELOPMENT AGENCY, MINISTRY OF LABOR

地址/ 242新北市新莊區中平路439號南棟4樓

電話/ 02-8995-6000

網址/ www.wda.gov.tw

ISSN 2070-2833



GPN: 2009102107 定價: 220元