

高教創新

Innovation in Higher Education Bi-monthly

NO.58
Sep.2024



美國亞利桑那州立大學
起跑二十年線上大學計畫，
讓學生逆風翻三倍

全國大專院校數位證書系統計畫
百所學校齊發電子畢業證書
數位治理再進化！



大學升級關鍵字： 數位化下的多元創新

——編者的話

當科技創新近兩年成為炙手可熱的話題時，學校的數位轉型計畫也在緊鑼密鼓地開展。教育部推動數位證書計畫第五期至今，已有不少實例可分享，在第一期《高教創新》中，成功大學、陽明交通大學、臺中科技大學、淡江大學、靜宜大學、長榮大學與正修科技大學建置數位化校園，增加數位證書、文件的取得便利性，為學校帶來了相當可觀的效率提升。

同時間，高等教育也在面對環境的多種可能性，開發更多創新潛能。靜宜大學針對在地長者與外籍學生，推出了「建構具韌性的幸福銀髮生態圈」計畫。這項計畫走進社區，透過一系列精心設計的課程，讓外籍學生得以發揮價值，幫助長者樂活、建立心理韌性。

在地與大學相互呼應，所能發揮的綜效不容小覷；「桃園苗大矽谷推動方案」，則讓大學透過借力在地的前瞻技術，

幫助人才培育，並使學校的學術能力得以轉化為市場動能。

在日積月累的堅持下，學術研究的價值得以展現。本期高教特刊的兩位亮點人物，分別是第二十七屆國家講座主持人獎工程及應用科學領域得主——成功大學生物醫學工程學系講座教授鄭友仁，以及臺灣大學電機工程學系特聘教授傅立成。他們透過堅持高品質的研究，面對學研之路的未知性，勇於創新並堅守毅力，是他們成功之路上，除天賦之外的關鍵因素。

創新的關鍵為何？中山大學國際金融研究學院積極帶學生海外參訪，鼓勵學生勇於突破框架、增加視野；學校的課程設計也與業界緊密接軌。國際視野篇的美國亞利桑那州立大學，近年來透過優良的數位系統，攜手星巴克打造線上學習平臺，經由更具彈性的內容規劃，來應對瞬息萬變的產業對人才的需求。



16 全國大專院校數位證書系統計畫，
百所學校齊發電子畢業證書，
數位治理再進化！

20 成功大學
首張官方防偽畢業證書，
由下而上、從成大擴及全臺

22 陽明交通大學
縮短校區距離，
併校成無紙化數位良機

24 臺中科技大學
九成五學生愛數位證書，
省人力、高科技防偽

26 淡江大學
近萬張數位畢業證書，
雲端校園虛實暢行

28 靜宜大學
當全臺大學先鋒，建置數位教戰手冊

30 長榮大學
畢業證書隨手掌握，
一機在手通通都有

32 正修科技大學
從人開始的溝通，
從零開始建置數位藍圖

中華郵政臺北字第 2245 號
出版部登記證：局版北誌字第 1887 號
執照登記為雜誌交寄
高教簡訊創刊日期 / 中華民國 78 年 12 月
技職簡訊創刊日期 / 中華民國 78 年 9 月
高教技職簡訊合刊出版日期 / 中華民國 96 年 3 月 10 日
高教技職簡訊更名為高教創新（每兩月出刊一次）/ 104 年 5 月
本刊同時登載於網站：www.news.high.edu.tw

113 年 9 月發行
出版者 教育部高教司 教育部技職司
發行人 梁學政 楊玉惠
地址 10051 臺北市中山南路 5 號
網址 www.news.high.edu.tw
電話 02-77366666
設計製作 天下雜誌股份有限公司
封面照片 Shutterstock



Soy Ink 環保油墨

美國亞利桑那州立大學

起跑二十年線上大學計畫， 讓學生逆風翻三倍



圖片提供：Shutterstock



提

供員工「教育福利」，是近年來很流行的企業文化，星巴克就在二〇一四年推出「星巴克大學標竿計畫」

(Starbucks College Achievement Plan, SCAP)，開放員工申請「免費念大學」，只要每週工時達到二十小時，就有機會成為受益者。

這批來自大型企業的大量學生潮，有哪間學校能承接得住？答案是亞利桑那州立大學 (Arizona State University, ASU，以下簡稱亞利桑那大)。多年來，他們致力找出大學的新型態定位，早已發展線上教學的平臺和制度，當星巴克尋找合作夥伴，沒多久就選擇了亞利桑那大，展開這場革命性的高教實驗。

尋找高教新定位

根據統計數字顯示，在美國，只有不到三成人口從大學畢業，也更顯此計畫珍貴。SCAP推出後，很快受到熱烈迴響，根據統計，全美有九〇%星巴克門市至少有一位員工參與此計畫，其中有二〇%是家中第一位大學生，顯示其跨越

階級的影響力。截至二〇二三年十二月止，逾一萬兩千人靠著SCAP拿到畢業證書，星巴克也許下承諾，要實現更大的目標：在二〇二五年之前，幫助至少兩萬五千名員工從大學畢業，改變更多青年、家庭的未來。

SCAP課程採用線上授課方式進行，有多達一百四十門不同種類的學士課程可供選擇，包括健康照護、教育、軟體與資訊科技、金融、非營利組織等，而拿到學位後，學生也不需要承諾會留在星巴克繼續工作。

身負尋找高教新定位的重要使命，SCAP不斷尋求革新變化：二〇一五年，SCAP放寬計畫申請資格，讓曾經或現正服役於美軍單位的員工夥伴，可以額外指定一位家庭成員申請SCAP；二〇一七年，SCAP推出「Pathway to Admission」子計畫，因著觀察原計畫申請者中，有兩成因過去在高中或大學的學業成績偏差而不符資格，於是提供課業重修補助；二〇一九年，開放英國昆布克員工申請SCAP；二〇二一年，開始正式補助SCAP全額費用，減少過去報帳的程序成本。

成功案例，包括在二〇一八年從烏干達移民到美國的伊凡斯（Evans Kadu），由於爺爺是咖啡農、父親的工作也和咖啡相關，於是他沒有考慮太多，就來到星巴克打工，因緣際會下接觸到SCAP。來到星巴克前，他大多時候只喝黑咖啡，連卡布奇諾是什麼都不知道，但當他在五年後靠著SCAP拿到學位後，他的人生徹底發生大轉變。

幾年間的SCAP經歷，讓伊凡斯拿到政治學學位，如今他不想過著咖啡師以外的人生，還想繼續攻讀國際事務和領導的博士學位，將自身所學回饋家鄉，「我未來的目標，是想好好運用透過SCAP拿到的學位，影響海內外社區，」他說，「身為一位移民後代，我想要持續支持我所在的社區，包括支持那些初來乍到的新移民們，分享我所遭遇的奇妙經歷。」

美國大學新模式

茫茫「校」海中，星巴克當初為何會選擇亞利桑那州大？其實星巴克之所以想推出SCAP，就是看準了線上教學的便利性，而亞利桑那州大在這塊領域耕耘多年，甚至推出十年計畫，在二〇〇九年到二〇一四年之間幫助了一萬名學生拿到學位，其中包括超過六十種學士學位和二十種研究所學位，至今已累積近二十年的線上教育經驗。

在這波線上教學革新計畫中，亞利桑那州大不只是將教學畫面錄成影片、上傳平臺，而是以線上教學為導向，重新設計課程，並翻譯多種語言，讓課程內容和架構更符合線上教學的模式和需求。

除此之外，亞利桑那州大積極投入旗下師資的培訓，幫助他們在線上教學時，更清楚如何使用線上教學平臺的資源。針對學生遠端修課，遇到選課或註冊等問題時，不知如何尋求適當管道解決，亞利桑那州大為此設計完善的學生支援服務（student support services），最大的目標就是降低輟學率。在新聞雜誌《美國新聞與世界報導》（US News & World Report）的研究調查當中，亞利桑那州大在「學生服務」類別高居第一，可見他們投入努力所帶來的成果。

最難能可貴的是，對於完成線上教學後所拿到的學位，亞利桑那州大都一視同仁，賦予他們和一般學位同等效力。多年累積下來的經營，讓亞利桑那州大繳出亮眼的就學穩定率（retention rates）和畢業率（graduation rates），也才吸引星巴克上門尋求合作。

在亞利桑那州大這一系列的成就背後，有位關鍵人物：現任校長麥克·克勞（Michael M. Crow）。麥克·克勞是亞利桑那州大第十六任校長，他提出「美國大學新模式」（New American University Model）的概念，期望重新調整大學教育

的定位，讓更多人有機會接受高等教育，而線上教育正是其中關鍵的一環。

麥克·克勞在二〇〇二年來到亞利桑那州大，根據《富比世》(Forbes) 報導，在這二十年間，亞利桑那州大的學生人數翻了超過三倍，從原本約四萬人暴漲到十五萬人，一·八萬名國際學生人數也高居全美公立學校之首，《富比世》甚至專文報導「亞利桑那州大應該獲頒諾貝爾和平獎的原因」，顯示出亞利桑那州大的獨特性。

全新篇章

二〇二一年，亞利桑那州大和星巴克展開新一波更大規模的合作：在亞利桑那州大校園打造九座「亞利桑那州大－星巴克中心」(ASU-Starbucks Center)，提供一個創新研究的基地，讓更多來自亞利桑那州大學生的創意點子，能付諸實現、運用在星巴克的經營模式當中。

麥克·克勞說：「亞利桑那州大和星巴克擁有許多一致的使命和願景，包括服務我們所處的社區環境，以及為地球建立一個更好的未來。」

「亞利桑那州大－星巴克中心」有四項主要願景，除了更環保的店面、綠色食物、改善社區環境之外，另一項就是建立「概念測試店」。分布於亞利桑那州大四個校區內的這九

間概念測試店，將直接測試、分析來自實驗中心的研究結果，包括創新的植物性飲食、減碳的飲料包裝方式、加強環保的循環式器具，甚至是AI和機器學習等高科技實驗，也可能出現在這裡。

在瞬息萬變的時代，持續開拓創新之路，以及重新思考自身定位，是高等教育面臨的必修課。而這一回，亞利桑那州大儼然繳出了漂亮的成績單。



圖片提供：Shutterstock

從引擎、晶圓到牙齒，「磨潤學」學問大

轉 開瓶蓋時，手不能太滑，一定要有摩擦力才打得開。這個背後的學問，其實是「磨潤學」。獲得第二十七屆國家講座主持人獎的成功大學生物醫學工程學系講座教授

鄭友仁，作為臺灣「磨潤學」先驅，不僅協助國內製造業改善工具機效率，還影響現今的半導體、生醫界等領域，貢獻著實非凡。

無人識得磨潤學，唯有實際解決問題贏得業界信賴

「磨潤學，在日常生活中無處不在。以走路為例，我們的腳底需與地面產生適當的摩擦力才能移動；倘若摩擦力不夠，譬如地板太滑，恐導致跌倒。」鄭友仁話鋒一轉指出，騎車或開車時，如果摩擦力過大，會消耗較多燃料，也會導致機件磨損，此時便需要潤滑油來降低摩擦力，「磨潤學就是專門研究摩擦、磨耗、潤滑之現象及其應用學科。」

鄭友仁自美返臺時，「磨潤學」在國內尚未普及，所幸他於美國汽車大廠「通用」(General Motors)的工作經驗成為優勢，吸引機車大廠主動合作。

「當年，我研發出一套提升引擎性能之潤滑設計的最佳工具軟體，為通用汽車帶來高達數千萬美元產值，因而獲頒最高技術獎章。」鄭友仁憶起為業界貢獻的第一座里程碑，這也讓他順利把「磨潤學」帶進臺灣，因為當年機車產業正努力擺脫對日本技術的依賴、追求自主研發，他則在引擎氣缸壁的製作加工上做出貢獻。

不僅如此，當年許多製造業者都面臨軸承問題，希望提高旋轉系統的轉速，促使鄭友仁著手設計工具機的核心部件「高速主軸的潤滑系統」，並開始與中南部的工具機產業聚落密切往來。

踏入半導體，從封裝到晶圓研磨均有重大貢獻

與業界頻繁互動的過程中，鄭友仁觀察到，半導體為政府及業界重點推動的新興產業，使其萌生，可為學生們另闢一個具潛力的研究暨就業新方向；為此，他轉投入半導體後段的封裝製程。

鄭友仁說：「二、三十年前的電子產品，尤其是電動遊戲

鄭友仁

工程及應用科學領域

第二十七屆國家講座主持人獎

成功大學生物醫學工程學系講座教授

機，鉛線是常見的封裝錫線材料；但相比鉛線，銅線的傳導速度更快、更好。美中不足的是：銅線較軟且在錫接過程中容易氧化。後來，我研發出一項專利『以薄膜層進行銅導線晶片之錫線製程方法』，在銅線取代鉛線的轉型中產生了重要的作用。」

這項專利主要是在錫接過程中，於銅導線和晶片之間有上一層薄膜，猶如「潤滑劑」般，可降低銅線與晶片之間的摩擦力，同時防止銅線在高溫下氧化，讓錫接過程變得順利、品質更高。

隨後，鄭友仁又帶領團隊轉入前段的晶圓奈米研磨製程。但以往，欲精確量測奈米尺度的表面現象十分困難，而鄭友仁研發的「微觀奈米量測技術」猶如超級強大的顯微鏡，可協助工程師看見晶圓表面的每一個細節，無論是平面、曲面或軟性材料，均可確保研磨過程中的每一步都達到最佳效果。

值得一提的是，美國國防單位也因「微觀奈米量測技術」，主動找鄭友仁合作，聚焦於二維凡得瓦爾材料（van der Waals materials），即俗稱的2D材料；其中，民眾最熟悉的是石墨烯，而二硫化鉬（MoS₂）則被認為是未來最具潛力的半導體材料之一。

「一旦傳統半導體技術難以突破二奈米工藝，適用於微小

尺度應用，又具有優越通訊性能的二硫化鉬，將可能成為下一代半導體材料的新選擇，」鄭友仁解釋。

解決牙醫界懸案，致力尋覓媲美牙釉層的堅韌耐磨材質

在機械工程學系耕耘數十年的鄭友仁，後來為什麼會跨界成為生物醫學工程學系教授？他莞爾一笑地回答：「早在二十年前，我的研究興趣已經跨入生醫領域，不斷地探索如何開發耐磨材料以延長零件壽命。在尋找答案的途中，我注意到牙齒具有高硬度，同時又不易碎裂磨損，完全符合我的研究需求。」

為深入研究這項課題，鄭友仁與成功大學牙醫學系教授謝達斌洽談合作，他的「微觀奈米量測技術」引起牙醫學系教授的高度興趣，因為長久以來在牙醫界有一大懸案：塗氟效果的持久性。

通常，牙醫會在兒童換牙前或矯正牙齒時為病患塗氟，甚至近年來六十歲以上的成年人每半年亦可進行一次塗氟。然而，他們觀察到一個令人困惑的現象：塗氟後兩至三週，塗氟層就消失了，但防蛀牙的效果卻似乎仍有效！

「透過微觀奈米量測技術，我們發現，先前因技術受限，無法精確定位和控制測量力度，導致他們實際上測量的是牙

齒本身的硬度，而非塗氟層。」鄭友仁說，透過精準量測後，可以窺見塗氟後形成的氟化物層相對較軟，因此容易被磨耗，這解釋了為什麼病患回診時醫生無法找到塗氟層，「更重要的是，我們發現塗氟效果並非來自表面塗層，而是氟與牙釉質反應形成的化合物能有效防止蛀牙，即使表面塗層消失，其效果依然存在。」

投身研究牙齒逾二十載，鄭友仁至今已揭開牙釉層既硬、不脆又耐磨的原因：「首先，牙釉層是複合材料，由第二類膠原蛋白和礦物質（如碳酸鈣）組成，類似鋼筋混凝土的組合結構，進而賦予牙齒既硬又韌的特性；其次，牙釉層具有漸進式的硬度分布。從接觸食物的最外層至內部的牙本質，硬度逐漸降低，這種梯度結構使得牙齒在咀嚼時不易碎裂。」

不僅如此，他的研究範圍還擴展到各種動物的牙釉層，進而發現：草食動物的牙釉層最硬，硬度梯度也最大，以適應磨損性強的食物；鄭友仁因此體認到，人類欲朝永續發展，應從自然界汲取智慧：「動物的壽命與牙釉層厚度呈正相關：壽命愈長，牙釉層愈厚。這表明每個物種在進化過程中，都將資源利用極大化，以適應其生存需求。」

嘗試以微藻與昆蟲，打造永續環保的潤滑油

說到永續，就不能不提及鄭友仁研究團隊利用植物油製造

一種特殊的薄膜「磨潤膜」。這種薄膜可自我修復並對環境友好，因其能在高溫、高壓下自動形成，無需添加任何有害成分。利用植物光合作用中捕捉和轉化二氧化碳的機制，將其轉化為可自我修復的磨潤膜，可實現淨零碳排的目標。

「近年來，我一直鑽研如何以植物油作為潤滑油的替代品。一開始，在與中鋼合作的研究中嘗試使用棕櫚油，後來我意識到，若過度依賴棕櫚油，恐導致農民使用火耕清理農地，這已在馬來西亞、印尼等國造成環境污染問題；因此，我將目光轉向微藻，畢竟作為海島國家，臺灣可利用海洋資源培養微藻，還能避免與食用作物爭地，」鄭友仁透露下一步計畫。

他將自己養的微藻投餵給昆蟲，並從昆蟲中提取油脂，「我發現，不同的昆蟲透過新陳代謝機制，可改變油的性質，這讓潤滑油的配方更有彈性，還可減少對添加劑的需求。」

面對磨潤學的未來發展趨勢，鄭友仁不諱言地說：「以後，將更聚焦於永續發展和生醫應用，這不僅反映環保意識抬頭，也體現科技在應對人口高齡化的重要性；我冀望自己能汲取大自然與人體的智慧，將其運用於現代醫學和工具製程上，對人類做出貢獻。」



臺大傅立成的照護機器人管家： 陪你聊天看老照片

全球正掀起人形機器人的競爭熱潮，從新創公司 Figure AI 的機器人 Figure 01、波士頓動力 (Boston Dynamics) 的 Atlas 機器人到特斯拉 (Tesla) 的 Optimus Gen 2，各家無不使出渾身解數，AI 晶片大廠輝達 (NVIDIA) 執行長黃仁勳更是樂觀預測人形機器人將在百年後普及；但臺灣機器人之父、第二十三屆與第二十七屆國家講座主持人獎得主傅立成則強調，未來機器人的競爭決勝點在「人性」，而非「人形」，這也是他迄今努力的目標。

臺灣的機器人教父到底在研究什麼？

臺灣大學「智慧型機器人與自動化實驗室」由資訊工程學系暨電機工程學系特聘教授傅立成創設，主要鑽研智慧家庭、電腦視覺、虛擬實境和智慧機器人等四大領域。

「打造智慧機器人涉及本體結構、智慧感知、驅動控制、核心零部件、支撐環境、人機交互與 AI 技術等七大核心，

而我主要專注於智慧感知、人機交互和 AI 技術，」傅立成道出自己從功能型、服務型、社交型、認知型到目前鑽研的決策型機器人、近四十年始終不變的研究核心。

簡單來說，「智慧感知」如同機器人的聽覺與視覺，使其能感知周遭環境和人事物；「AI 技術」則是機器人的大腦，賦予它學習、推理與決策能力；而「人機交互」可以理解為機器人的社交能力，使其與人類進行具同理心且高效的自然互動。

因應人口高齡化，AI 醫療暨陪伴照護蔚為新焦點

近年來，傅立成將研究焦點擺在 AI 醫療暨照護陪伴領域，並取得亮眼的學術成果。在 AI 醫療應用方面，研究團隊開發了一種非侵入性的智能檢測方法，透過「看圖說話」來預測長者的認知狀況。

「我們讓長輩看圖後，描述圖中的故事，並同步錄音、分

傅立成

工程及應用科學領域

第二十七屆國家講座主持人獎

臺灣大學電機工程學系特聘教授



析他們的語言特點，以此判斷是否存在阿茲海默症、輕度認知退化 (Mild Cognitive Impairment, MCI) 或僅是正常老化。這種方法之所以有效，是因為該種失智症所引發認知退化會顯著影響語言能力，透過分析語言特徵，可以捕捉到最初期的認知退化跡象。」傅立成解釋。

目前研究團隊已開發出網路版和 App 版本，對於已確診的阿茲海默症患者，準確率高達九成、輕度認知退化的檢測準確率為八成。傅立成指出，「真正的目標，是早期識別輕度認知退化，因為一旦發展為阿茲海默症就很難逆轉。我們希望透過這種方法早期干預、改善老年人的生活品質。」

在照護陪伴上，傅立成研究團隊專為長者開發一款名為「陪伴照護機器人管家 CHARM」的 App 應用程式組合包，內含八項互動功能，可搭配社交機器人使用，並於二〇二一年底獲得國家新創獎。

CHARM 機器人系統的創新亮點，在於當長者隨年紀增長、記憶力逐漸衰退時，可透過「記憶輔助」功能記錄對話內容，像是親友聊天或遠程門診諮詢，一旦記不清時，便可向機器人查詢相關訊息；當親人不在身旁而孤獨時，長者可以使用「懷舊聊天」功能，透過昔日舊照，讓 AI 機器人陪同回顧往事；倘若在聊天對話中，機器人系統察覺長者情緒低落，則會啟動「情緒關懷」功能，透過同理心的對話幫助他們緩解情緒、提供適度安慰。

生成式AI，有機會讓AI機器人能自主決策

隨著生成式AI興起，傅立成將其導入憂鬱傾向的辨識與CHARM 機器人系統，藉此突破以往監督式AI的限制。

他表示，所謂監督式AI，需要先找到優秀模型，用大量標註好的數據進行訓練，過程中需要依賴許多人力與時間，且數據品質直接決定模型性能，侷限性顯而易見；生成式AI則改變了這樣的局面，大型語言模型（Large Language Model, LLM）透過學習大量的人類文本、對話與知識等，累積豐富的知識與常識，甚至具備一定的情感表達能力，人們則可省卻大量的時間和精力去準備及標註數據，還能讓機器人的發展更接近人類，特別是在語言處理與認知能力方面。

以傅立成另一項專長——深度學習的影像辨識為例：影像辨識猶如機器人或無人駕駛汽車的眼睛，在監督式AI時代初期，單一模型能辨識七十至八十種物體，但對於真實世界而言仍然不足；自從生成式AI出現，最新的視覺語言模型（Vision Language Models, VLM）結合影像和語言，透過學習超大型的數據，能理解上百種類物體，大幅提高機器人在真實環境中的適應能力。

「我們現正利用生成式AI協助機器人再更上一層樓。未來的機器人不僅需具備社交和認知能力，還要能自主決策。例如，當機器人聽見有人從屋外被淋濕地走進屋內，它會上

前關懷並主動詢問是否需要提供毛巾等幫忙，甚至詢問是否需要幫忙，最後再把有水滴的地板拖拭乾淨。這種智慧來自於生成式AI讓機器人舉一反三、自主判斷行動，具備人類的同理心與常識，」傅立成生動地描繪未來決策型機器人的樣貌。

近年來，傅立成觀察到人口高齡化蔚為全球趨勢，他說：「我們之所以持續投入醫療、智慧家庭和老年照護之相關研究，正是因為看見未來世界的需求，包括自身年長時也迫切需要，這是一件相當有意義的事。」

目前，高齡化市場是兵家相爭之地，光是在家庭暨醫療陪伴方面，也有多重應用。例如：智元機器人公司的遠征AI 1 機器人可從事家務和照顧老人；小米 CyberOne 機器人可識別八十五種環境音和四十五種人類情緒；日本川崎重工的 RH Friends 也訴求適用於家庭及醫院等環境。

傅立成認為，目前大多數機器人停留在辨識環境音、人類情緒等智慧感知階段，臺灣在技術層面上亦可達國際水準，但真正的挑戰在於如何將感知轉化為認知，使機器人更貼近人類生活。

他曾被譽為全球最佳人形機器人的 Pepper 為例指出，Pepper 號稱能識別多種情緒、善於人機互動，但多半最終只能作為機構裡定點的接待式互動機器人，例如航空公司貴賓室門神和咖啡店迎賓人員，並未真正融入人類的日常生活。



「雖然生成式AI的出現，大幅改善機器人對話能力，但僅僅具備流利的對話能力是不夠的，如同一個人口齒伶俐但內容空洞，或有想法卻無法表達一樣；所以機器人的大腦，即深層次的認知和決策能力，是最後一塊缺失的關鍵拼圖，」傅立成語重心長地說。

臺灣機器人教父：未來人類與機器人是良善共存、彼此扶持

除了技術研究，傅立成還強調人才培養的重要性，他說：「當前這波AI熱潮吸引大批年輕人投入，我的另一項責任就是引領這些學子研究機器人的大腦，培育相關領域的專業人才。」

他鼓勵年輕人應抓住創新機會，思維切勿一成不變，「面對AI帶來的挑戰，我們應善用AI工具並培養終身學習的能力，同時發揮人類獨特的創造力和跨域思考，這樣才能保持競爭力、找到新的發展舞臺。」

「我平常會使用AI工具，並將其導入教學與研究中。」傅立成認為，人類無需擔心被AI機器人取代，這就像計算機普及後，學校並沒有因此停止教授九九乘法，只是將複雜的計算交給計算機而已，「在我的心目中，未來人類與機器人是良善共存的，彼此相互扶持、共同成長，無論在物質生活或精神層面上，機器人都將是人類的得力助手。」



全國大專院校數位證書系統計畫 百所學校齊發電子畢業證書， 數位治理再進化！

愈

來愈多企業的人資專員，習慣將一份看似無異樣的學位證書PDF檔，上傳至「教育部數位證書驗證系統」，以便進行新人入職的學歷查驗，不久後，「驗證成功」兩個大字從螢幕出現，完成了整個查驗過程。比起以往寫 email 請校方驗證或透過公證人公證，這種方式無疑更方便且具公信力。這份看似簡單的檔案和短短數秒流程，卻蘊含著以雜湊函數運算，並透過加密數據層層把關的認證技術，更標誌著臺灣高教圈跨越數位勾稽的里程碑，向學位認證數位化的目標邁進。

負責帶領研究、開發團隊的成功大學資訊工程學系副教授莊坤達提到，「如何能把發證、驗證系統做到滴水不漏，讓大家相信這份檔案是真的，是證書查驗系統成功的關鍵。」

嚴格把關資安，建立平臺可信度

二〇一九年，在教育部支持下，催生了「全臺大專院校數位證書建置試辦計畫」，由專精於分散式帳本技術的莊坤達擔任主持人，而時任教務處教學發展中心主任的舒宇宸則為共同主持人，同時邀請國立與私立科技大學、綜合型大學等不同型態學校，共同參與試辦，並透過資訊與行政人員提供的反饋，同步進行開發與調整。

「因為是從零開發整套發證和認證系統，而這些學校在資

訊系統、設備建置、管理的做法都不盡相同，有些學校的內部資訊人員充足，可以直接討論；有些則是委外，需要跟外聘廠商溝通，」莊坤達表示，每間學校系統都不一樣，初期先透過這樣的做法，把一般化的議題拉出來，同時將每間學校可能產生的問題釐清，才能在未來建置發證系統和串聯到認證系統時，逐步強化各項功能，「尤其是教育部機房，因為牽涉到認證平臺的公信力，他們的資安是大家最在意的。」

經過五期試辦，參與的學校從四所增加百餘所，並已有七十多所學校完成建置，第五期則將目標鎖定技專校院。教育部對資安管理相當嚴謹，由於學校資安等級大多為C級，為了安全起見，除了建議將發證模組獨立運作之外，研發團隊還將原始碼分享给各校，讓學校可以不定期進行資安弱點掃描，只要發現資安有漏洞，就會協助更新版本，莊坤達說明研發團隊在資安維護上的努力，「現在較常遇到的反而是系統問題，所以我們進行版本修改都非常謹慎，教育部也會定期透過第三方驗證確保系統安全，遇到駭客容易攻擊的特殊日子，團隊一定會派人留守，確定網頁沒有被置換或受到攻擊。」

種子學校協助橫向擴散

正因為和參與學校密切溝通，研發團隊才發現，這套系統

若要適用所有學校，必須客製化處理，「我們原先以為學位證書是學生在學的最後一學期，確認符合畢業資格後，才開始產製。後來發現很多學校並非如此，有些學校甚至在大四開學就先預製、掛上文號，如果學生當年無法畢業才會銷毀，各校程序不同、系統不同、產製流程也不同。」莊坤達表示，有些學校是學生跑完離校手續後，自行到校領取，但也有學校是由班代幫全班同學事先領取、一起發放，「這些細節都需要跟學校溝通，因為我們的系統規劃是配合離校手續而設計的，如果無法變更做法，就必須更改系統設計。」

經由早期開發經驗，教育部與成功大學決定，邀請計算機及資訊網路中心資源與能力相對充足的學校擔任種子學校，協助各校建置發證系統，進行橫向擴散，當遇上問題，包括防火牆如何開通、行政人員對系統熟悉度不足而連不上教育部等，他們都可以協助即時排除；同時，成功大學也設計了安裝包，從把資料回傳教育部、產製學位證書等，每個階段可能遭遇到什麼狀況、該做什麼動作回應，都事先寫好詳細的技術文件，減少學校因數位落差而形成參與障礙。

挑戰紛至沓來

即便如此，各校負責系統開發的資訊單位（計算機及資訊網路中心或圖書資訊處）和實際使用系統的業務單位（教務



建議他們去找已經成功安裝、有類似情境且使用得很順手的學校教務處同仁詢問。」

不過，進入測試階段後，研發團隊免不了遇上難題，原來，為了減少教育部主機和頻寬的負載，在原始系統設計上，將學校上傳的數位證書檔案大小限縮在1.5mb，然而，系統一開始的防呆機制未臻完善，部分學校的檔案即使超過1.5mb，仍然能夠順利發證，但是上傳到教育部驗證平臺，就無法

處），經常產生兩者接收訊息的速度感不一致，導致溝通卡關。莊坤達坦

言，校內跨單位溝通，是研發或種子團隊較難協助的部分，「兩個不同領域的語言，有時候真的較不容易對話，部分學校教務處同仁反應他們聽不懂資訊同仁解釋的內容，我們就會

驗證成功，「這個問題非常嚴重，因為已經發出的有效憑證不能重發或收回，最後我們嘗試放寬上傳限制，先對教育部主機做壓力測試，發現如果在畢業季、公司大量認證需求，2mb是平臺還可以接受的大小，所以將數位證書的檔案從1.5mb放寬到2mb。」

從數位證書到數位治理

考量目前的社會氛圍，大多數人對紙本學位證書的認同度還是比較高，所以數位證書能否完全取代紙本功能，還待更多的討論。「我們並不打算取代紙本，而是朝向『等同於紙本證書的數位副本』設計，讓數位證書和紙本證書呈現的資訊具有一致性，」莊坤達提到紙本最大的挑戰，就是保存不易與流通性差，一旦遺失就要申請補發，不僅對各校行政人員造成負擔，有些學校規定必須本人到場，對於外地生或遠在國外的學生來說相當不便，也就是流通性不佳，「但是數位證書的檔案可以儲存在任何地方，有需要就email給企業、學校或機關，讓他們自行上傳驗證。」

過去，驗證學歷往往在入學或入職後才能進行，有了數位證書後，可以提前到「申請」入職或研究所報名的步驟進行，可以減少持用偽造學歷報考的機會。莊坤達說：「這是數位治理的價值，也是數位證書在流通上最基本的功能。」由此

可知，數位證書只是開端，透過目前已經架設在教育部的驗證平臺，各校希望能夠加入更多種類的數位文件，開啓「數位治理」的可能性。

過去幾期試辦過程中，許多學校持續透過回饋意見，與教育部和研發團隊探討將成績單、教師證書等文件數位化的可能性，成功大學也在教育部認證平臺架構下，發出可認證的數位成績單和數位教師證書，不過，跟所謂數位治理仍有一段差距，「透過雙向的帳號、密碼設定，我們可以知道有誰上來看過這些數位文件、看了幾次，對這些到平臺進行認證的企業進行產業別的分析，再反饋給學校，可以對校友的動向進行追蹤，」莊坤達解釋基本的數位治理概念。

因此，在愈來愈多學校加入教育部「全國數位證書及場域建置試辦計畫」後，數位證書流通性也會更高，研發團隊除了要讓完備企業界接、個人申請補發等功能，讓系統擴增得更加完善之外，將邀請學生授權參與「資料治理」，展開「數位治理」的實驗，讓一張純文字的PDF檔案，成為經過加密、使用者授權、可被機器讀取的詮釋資料（元數據 Metadata）；未來則希望藉此，進一步以聯盟方式建立相關機制，將這些資訊用於校務研究，甚至透過查驗平臺，讓參與推甄或相關考試的學生，可以自行上傳電子文件，解決行政人力短缺的問題。



成功大學

首張官方防偽畢業證書，
由下而上、從成大擴及全臺

「這」是一個從學生發想的概念驗證（Proof of Concept, POC）開始，到獲得學校認同、教育部支持，進而擴散至各校的成功案例，自然很容易在校園內引起共鳴！」專研於分散式帳本技術的成功大學資訊工程學系副教授莊坤達表示，從前任校長蘇慧貞開始帶動數位創新的風潮，激發無數創意想像，因此同學們也大膽提出，希望以這樣的技術開發驗證資料真偽相關系統。

重視永續，支持校園數位創新

「一開始，同學們的想法是作為社團或校園活動參與證明，例如：聽過哪些大師演講、社團活動等，在蘇校長的支持及建議之下，以無紙化切入校務相關議題，」莊坤達回想起始於二〇一九年間的數位證書系統研發與建置歷程。

一向重視永續發展的成功大學，對於實現聯合國永續發展目標（SDGs）不遺餘力，形成對數位創新相當友善的環境，於是這個與校務發展有關的POC案，獲得校內相關單位支持，莊坤達表示，「成功大學計算機與網路中心有充沛的資源與動能，得

以支持整體研發需求，而最直接的行政單位——教務處——也認同數位優化的必要性，所以研發團隊可以獲得完整的畢業證書製發流程，對於開發系統的協助相當大。」

開發校內發證、驗證系統的同時，成功大學也同步向教育部爭取經費並獲得認可，因此發展成由教育部主導、經費支持的「全臺大專院校數位證書建置試辦計畫」，同時邀請清華大學、正修科技大學和臺北科技大學等三校加入，「到了這時候，研發團隊無法只用『數位副本』的心態進行開發，否則就會成為另一個『專題』項目，」莊坤達提到，這是一個非常好的案例，讓學生了解，從POC進入真正開發的研究案，必須經歷的過程與態度、責任。

首發數位證書獲好評

成功大學於二〇二一年六月起，率各校之先，針對校內九個學院、九十八個系所、近六千名畢業生，正式進行中文數位學位證書發證作業，獲得一致好評，莊坤達說：「其實我們討論過，是否先選擇少數的系所或學院試辦發行，後來考量在成大做創新的認同度很高，且這個計畫攸關所有學生權益，所以決定直接全校

一起發放。」

「第一批拿到數位證書的學生都感到很光榮！」莊坤達回想當時，學生們對於不需要再拿紙本掃描，就能獲得一張畢業證書數



位檔案，還有教育部掛保證的防偽驗證，顯得相當興奮，求職時主動提供給廠商，並告知如何到教育部平臺進行驗證，「起初，廠商會來信詢問是否真有發放數位證書，但現在情況已改觀，有廠商在學生入職時，主動要求提供數位學位證書，甚至要求其他學校畢業生也要提供，以供查驗。」

數十秒英文成績單到手，校園動起來

一個學生的POC構想，延伸成為教育部全臺大專校院學位證書數位化的核心概念，並在教育部數位學位證書核心發證與驗證技術的架構下，於二〇二二年催生了「成大數位證明平臺」，除了可以下載在手機中，用來購買高鐵學生票的數位在學生證明，讓學生最有感的，莫過於透過平臺繳費、申請，數十秒即可到手的英文數位成績單，用來申請獎學金、入學考試或求職資格審查皆十分便利，就算人在國外，也不用舟車勞頓特地飛回臺灣申請，而國內外企業或學校、機構等，也可以透過成功大學數位證明驗證系統進行驗證。

目前，成功大學堪稱數位化最徹底的大學之一，「我們不只學生是數位原生代，就連老師們都相當支持。」莊坤達表示，大家原本擔心部分年長的老師們對於教師聘書數位化的事情會比較抗拒，「但是目前收到的回饋都很正面，因為他們發現，只要把檔案存在學校信箱，退休結算前用關鍵字找出來，完全不擔心遺失，真是太方便了。」

縮短校區距離，併校成無紙化數位良機



陽 明交通大學主校區之一的新竹光復校區，鄰近臺灣科技心臟，向來重視前瞻、研究型的科技學術發展，也是培育臺灣高科技人才的搖籃，加上二〇二一年適逢陽明大學與交通大學兩校合併的關鍵時刻，學位證書需改版，以便加上全新校徽，成為推動數位證書的絕佳契機。

「我們沒有經過太多討論，二〇二一年十一月就直接拍板定案，成為最早一批加入『推動數位證書計畫』的學校之一，」陽明交通大學教務長陳永昇認為，學校發展要跟上校園數位化的科技趨勢，「讓這一類需要驗證的工作達到自動化、無紙化，就連補發都很方便，學生未來無論是升學或就業上有學歷認證需求，都可以自動獲得官方背書證明。」

九個校區，透過數位化加速跨校區作業

其實，在討論兩校合併作業時，陽明交通大學已開始思考，能否以「上鏈」的方式，也就是如數位貨幣般採用區塊鏈的加密技術，自行開發數位證書的發證和認證系統。

「正好成功大學和教育部合作，建置了一套完整的數位證書發

證和認證系統，我們只需要串接到校內的資料庫即可，」陳永昇提到，陽明大學與交通大學皆有悠久的歷史與各自的行政系統，兩校合併的行政事項繁多，「直到目前都還在進行中，再加上日常工作量龐大，若有系統能直接套用，完成學歷自動查驗，就可以減輕行政同仁審核學歷的工作負擔。」

與此同時，「校園數位化」是陽明交通大學現階段重要的校園永續工程之一，陳永昇從現實面分析，「兩校合併後，我們的校園包括光復、陽明等共九個校區，未來若有新增校區，校區數量就會進入二位數，且校區距離相隔不近，極需要藉由『數位化』加速行政效率。」

因此，從各類校園相關活動、申請、行政作業文書到教學、跨區選課，都會朝向數位化邁進，「教務處已經完成學籍資料數位化，目前也正一步步將過往歷史資料數位化，未來希望讓選課、獎學金申請、老師開課、論文口試申請等行政作業，都能夠數位化、自動化與無紙化，而數位證書和學習歷程也是其中的一部分。」

校內資訊人才不足，串接系統成為大挑戰

由於陽明交通大學已完成學籍資料庫數位化，在成功大學開發團隊協助建置校內發證系統後，必須自行開發程式串接，將兩套系統串接起來；再加上為了鼓勵學生多元發展，只要於本系之外的跨域學程選修達到三十個學分，就會在學位證書上註記第二專

長，使得部分同學的證書必須另行設計，因應多重專業的趨勢，成為發證自動化最大的挑戰。

「最困難的地方，是學制和修課規定不斷地變動，只要有任何變革，教務處的系統就必須隨之更改，所需的系統開發、程式設計，大多由編制內的資訊同仁完成，才能機動性地修改、調整，但兩校合併工作尚未完成、校園數位化工程也正如火如荼進行，程式開發、資訊工程相關人才真的是捉襟見肘，」陳永昇回憶起當時，著實費了好大一番工夫，才搞定兩套系統的串接。

數位證書＋「學涯網」學習歷程＝雙認證

除了具有公信力的學位證書之外，學生申請學校或參與競賽、就業時，往往需要提出成績單或學術表現，證明自己的能力；於是，陽明交通大學不僅將數位證書以電子郵件寄給學生，另外還建置了「學涯網」，整合了各處室驗證過的報告、獎項、修課證明、社團經歷、書卷獎獲獎記錄等，完整呈現學生在學的校內外學習軌跡與歷程，為了防止網站遭到入侵，被竄改記錄、證明，資訊人員開發了一套嚴謹的網路加密技術，強化網路安全。

從一開始剛建置好系統的申請制發放，到現在變成離校的標準配備；從中文數位證書到中英文數位證書，陳永昇也觀察到，學生愈來愈能體會數位化的重要性，「當學生申請國外學校或進入業界求職，輕易就能採用有公信力的自動化驗證學位證明時，就能更認同數位證書的價值。」

臺中科技大學

九成五學生愛數位證書，
省人力、高科技防偽

每年十月中，是報考各校研究所準備工作開始的時候，如果申請國外研究所，就得更早從暑假開始準備，除了留意每一所學校要求的資料、學術表現和相關證明，更重要的是學位證書影本，「這段時間真的忙不過來，新生入學事宜還沒有處理完，就要開始處理許多歷年成績證明、畢業證書補發、影本申請加蓋關防等工作，」臺中科技大學教務處註冊組組長林惠娟提到，一旦數位證書普遍化之後，可以大量減少此類庶務工作。

尤其是學生出國留學或境外生返國升學、就業，國外的學校和企業單位需要驗證過的學位證書，才能讓學生就讀或入職，於是國外學校、駐外單位或公證機構會將證書掃描檔送回臺灣驗證，「我們學校每年畢業生約莫兩、三千人，每份驗證需多次書信往返，行政人員的工作量和壓力都很大，而這些未來都可以回到教育部平臺執行，」所以當臺中科技大學決定加入「數位證書及場域建置試辦計畫」時，大家都相當開心。

資安是最重要的考量

數位化是時代趨勢，由學生和第三方單位登入教育部認證平臺

驗證，也會加速整體行政效率，這是教務長戴錦周支持數位證書的原因之一，「再加上臺灣高教與技職教育面臨少子化危機，導致學校必須分出人力支援招生事宜，行政工作相當繁重，能夠減輕他們一些負擔是很好的事。」

不過，戴錦周相當重視資安，「我們學校採取申請制，有需要的學生，在跑離校手續時，可以一併向教務處申請，」由於臺中科技大學學生的支持，去年共計有九五%的畢業生申請數位證書，「人數相當多，學生的個人隱私和安全性都非常重要，這也是我們最後決定參與教育部試辦計畫的主因。」

安裝包+種子學校||設定成功

原來，早在教育部推動「數位證書及場域建置試辦計畫」之前，臺中科技大學已經考慮採用民間科技公司自主開發、以區塊鏈技術為主軸的數位證書發證及認證平臺，然而，「我們實在不放心把存有眾多學生個人隱私的作業系統，建置在校外民間單位，因為會擔心學生個資外洩，」戴錦周說出疑慮。除此之外，未來每年的系統費用相當可觀，因此最後拍板定案，不自行採購、開發

外面的系統，而是循著前兩期成功範例，加入教育部「推動數位證書計畫第三期」。



如同部分學校一樣，臺中科技大學讓電子計算機中心校務資訊組派員參與本次專案，於是巫宗和進入工作小組，負責相關軟體作業整合；成功大學也派遣臺灣體育大學電算中心工作人員擔任種子，有任何問題都可以協助處理。例如一開始安裝發證系統時，遭遇到 <https> 憑證安裝問題，因為長期使用 Windows 環境的大家，都是初次使用 Linux Ubuntu + docker 環境，電算中心花了好大一番工夫，研究憑證檔案格式，才得以順利解決、安裝系統。

其後，在安裝發證系統更新包時，更遭遇到「發證失敗」的重大問題，耗費許多時間才發現，原來校內習慣採取批次發證，而用來製發數位證書的第三方應用程式，在輸入所有資訊後，會產生一個比預期檔案大很多的 PDF 檔，導致無法順利發證，林惠娟提到，當時大家都很煩惱，幸好「電算中心改以自行開發產製系統，以此功能製發數位證書，才能順利在二一學年度第二學期，發出第一張數位證書。」

證書數位化讓人力資源做有效運用

數位證書的「防偽性質」，讓學生無論升學、就業或報考國家考試等，都無需返校申請證明書或影本，節省大量時間成本和人力資源，也落實環保少紙化的目標。戴錦周認為，臺中科技大學未來可將學位證明書、修業證明書、教師聘書、研習證明書、各式獎狀、學生成績單等相關文書納入系統，讓整體行政人力資源更有效地被運用。

近萬張數位畢業證書，雲端校園虛實暢行

「數位學位證書為主、紙本學位證書為輔」，是淡江大學努力發展的方向。淡江大學教務長蔡宗儒談到一一

學年度第一學期開始發放的數位學位證書，是配合打造全臺灣第一所雲端校園，運用科技、透過數位轉型改變校園組織文化，帶動競爭力升級、呼應永續辦學目標。



圖片提供：淡江大學

因疫情加速雲端學習，三天內架設雲端視訊授課平臺系統

回顧蔓延全球數年的新冠肺炎疫情，改變許多人的生活與工作方式，對教育層面最大的影響，無疑是加快校園數位化腳步。對近年來致力發展智慧校園的淡江大學來說，正是運用科技變身推動數位轉型的契機，在堅實的資訊基礎下，各部門共同努力，三天內迅速地架設起雲端視訊授課平臺系統，將四千多門課程搬上雲端；同時在系統中，完成全校約兩萬四千名學生建檔、對應到個人選課結果，確保每個人可以進入各自修習的線上課程。

透過數位工具建置基礎，淡江大學逐步描繪出雲端校園輪廓，學生只需攜帶學生證，就能暢行校園，進行消費並辦理各項業務。蔡宗儒舉實例說明，「我們的學生證不僅結合悠遊卡感應付費功能，還可在操作本校文件販賣機、請假申請機等機台時感應學生證以自動帶入學號；另外也具有出入圖書館及各樓館門禁的身分驗證功能。每位淡江學生入學時，都會獲得這張學生證，且畢業後無需繳還，可以校友身分繼續使用部分功能。」

數位學位證書無需另外申請，「應屆畢業生只要辦好離校手續並領到紙本學位證書，隔日起十個工作日內，就能在校級信箱收

到數位學位證書，並可自行於教育部網站進行驗證。」蔡宗儒表示，在淡江大學雲端校園的設計中，學生辦理離校手續變得更加便捷。不同於過去需要走遍校內各單位跑通關，現在各單位會在開放辦理離校作業前，將畢業生相關資訊上傳、整合到「畢業生離校手續查詢平台」，學生只需進入平臺確認沒有圖書未歸還、本國籍生也填寫了「應屆畢業生流向問卷」等必要事項，即可到校辦理離校手續並領取紙本學位證書。

整合雲端與實機系統成為最大挑戰

在短短兩、三年內，淡江大學克服諸多挑戰，與台灣微軟合作，善用大數據分析和雲端工具，整合過去分散於各單位的獨立伺服器，配合與遠傳電信共同建構的敏捷通訊環境，成功建構了一套完整的雲端校園作業環境，在此基礎上，不僅包括教學和行政管理資訊系統，大到校園安全監測，小到洗手間的衛生清潔管理層面，都運用雲端校園資訊系統管理。但沒想到，這反而成為淡江大學加入「推動數位學位證書計畫」時面臨的最大挑戰。

「光是讓淡江大學的全雲端發證系統和教育部的實機、單機認證系統對接，成功大學和我們的資訊人員就傷透腦筋，」蔡宗儒回憶，要橋接兩種截然不同的網路作業環境，資訊人員必須重新審核規格、軟體格式等設備，「每一次測試都會產生不同的問題，不斷出現錯誤訊息，必須排除後再重來。」

不僅如此，淡江大學連學位證書圖檔都必須重新設計，「通常

為了確保列印或辨識的品質，會將檔案設計得大一點，再依據實際使用需求縮小，但教育部的認證系統對於尺寸有嚴格規範，我們的發證系統必須產出A4大小的數位學位證書，以符合教育部的發證需求。」

數位證書難以偽造，學歷驗證更加簡便迅速

經過半年的規劃與調整，淡江大學成功於二〇二三年一月發出第一張數位學位證書，累積至今已發出九千七百三十張數位學位證。學生畢業後繼續升學或求職時，很多學校及公司會做學歷查證，國外的學校及企業尤其重視。過去只有紙本證書時，學生需要自行找第三方驗證單位來進行，不但花錢且費時費工。有了數位學位證書後，學校或企業只要將數位學位證書檔案上傳到教育部數位證書驗證平臺進行驗證，立即可得知學歷的有效性，淡江大學畢業校友的學歷查驗可以多一個省錢且更加簡便迅速的選擇。

「以商管學院來說，每年約有三分之一的學生出國留學，都需要協助進行學歷認證，現在透過教育部系統認證，不僅有十足的公信力，同時減少學校行政人員的工作量，相當便利。」蔡宗儒表示，不乏有國外的學校，因著數位學位證書，提升對臺灣科技力的認同與學歷信任度，「長久以往，對淡江大學或臺灣教育在世界的競爭力，一定有正面助益，相對地，對學生未來的發展也有正面的助益。」

靜宜大學

當全臺大學先鋒，建置數位教戰手冊

「第

一次聽到我們有數位畢業證書時，覺得學校很酷，迫不及待想看看它和傳統紙本證書有什麼不一樣！」時間回到二〇二一年六、七月，靜宜大學當時作為教育部「推動數位證書計畫第二期」的學校之一，藉此創舉獲得師生一致支持。

科技升級，打擊偽造畢業證書

近年來，仿冒的學位證書四處流竄，靜宜大學花費大量行政人力處理校友畢業證書認證事務，然而，如同其他學校，靜宜大學也面臨少子化衝擊、招生不易等困境，在生源減少、行政人力也吃緊的情況下，如何透過科技升級快速調整作業模式，減少行政作業人力需求、提升效率是當務之急。

於是，靜宜大學在二〇二〇年就透過校園數位化工程，開發數位證書發放、認證軟體與資訊系統建置，並由當時副校長率領註冊及資訊處同仁研擬、規劃整體方案，「在我們的原始構想中，是在學校內的資訊平臺上，架設一個認證系統，所有畢業證書PDF檔都必須上傳到這個平臺進行驗證。」靜宜大學教務處綜合業務組組長周沛莉表示，實際上，當初整個計畫的前置作業相當完善，進行到初步測試階段，卻突然喊停。

「因為，我們有了更好的選擇！」周沛莉爽朗地笑著說，當大家正準備進行校內數位證書發證、認證系統測試時，從媒體得知成功大學接受教育部委託，建置了一套數位證書認證平臺的消息，「基於政府部門背書的認證平臺將更具有國際公信力的前提下，我們毫不猶豫地轉換方向，直接跟成功大學聯絡，表達希望參與計畫的意願。」

提前準備，首批加入數位證書計畫

周沛莉表示，或許因為開發數位證書發放、認證系統，是靜宜大學箭在弦上的科技發展計畫之一，在硬體環境方面，資訊處已先行完成全套系統與設備的建置規劃，一收到成功大學設計的系統與環境檢核表時，發現列出的需求，「我們全數符合，這也是靜宜大學能夠很快進入測試和正式發證階段的原因之一！」

進入公部門版本測試階段後，成功大學和靜宜大學除了一些系統設定或作業的順暢度等小問題，運作得相當順利，「兩校相關工作人員在通訊軟體上成立了群組，所有問題都能在第一時間得到回覆。」



此外，致力於校園數位化、科技化的靜宜大學，非常樂意與其他學校分享首批參與「推動數位證書計畫」的實務經驗，在與成功大學討論後，將雙方討論過程整理成一套可供各校參考的「快問快答」，其中包含參與計畫學校常面臨的問題、受教育部委託的成功大學回應，以減少後續的訓練成本，還有如何取得數位證書及發放、如何將數位證書上傳到教育部的認證平臺、學生如何提供給第三方並告知認證方法等大哉問，都收錄在這套教戰手冊中。

主動發放，多元管道宣傳數位證書

靜宜大學為了便利學生就業及升學，目前中英文數位證書發放，迄今已發出六千八百五十九份數位證書。此外，九十學年度後畢業的校友因為可以主動申請補發，也已發出三百零九份數位證書。為了宣傳數位證書，除了在教務處網站公告說明，靜宜大學也用心製作操作步驟說明PPT、QA、說明函，透過不同管道讓學生認識使用及認證方式。周沛莉說：「只要同學每週一到週三辦好離校手續、領到紙本畢業證書的當週四或週五，就可以透過學生校園信箱，再加上一個自行登錄的校外有效信箱，收到數位證書。」

周沛莉提醒，有學生忘了清空信箱，導致數位證書檔案被爆滿的信箱退回，除了確保電子信箱的容量，也必須在收到數位證書三天內，到教育部的平臺進行認證，確認數位證書的檔案沒有問題。曾有學生在下載數位證書的過程中，以自行印出數位證書轉成PDF認證，導致認證失敗，正確做法是須將教育部發證平臺的通知信附加檔案下載，並將此檔案傳至教育部的認證平臺認證，因為檔案裡面有看不到的認證碼，這也是數位證書的防呆機制，「這只是極少數案例，大部分學生和企業還是覺得相當方便。」周沛莉說，這兩年來，企業更加認同數位學歷證明，要求實體證書認證、詢問數位證書平臺如何認證的企業數量逐漸減少，「這是一張兼具便利性與公信力、又可以帶著走的學歷證明。」

畢業證書隨手掌握，一機在手通通都有

「校長！我們要正式上線直播了！」二〇二二年六月，新冠肺炎疫情仍處於高峰期，位於臺南的長榮大學將畢業典禮改為線上舉行，除了邀請奧運網球國手、臺灣之光盧彥勳，為畢業生帶來一場精彩的演講，最酷的環節莫過於校長李泳龍從現場的大型數位看板上，滑出一張數位學位證書，讓坐在電腦前面的同學們，紛紛開始互動留言，討論起這張畢業證書。

如同會紅極一時的網路流行語，每位學生的心情幾乎都是：「我好想要那個酷東西！」而李泳龍校長除了透過數位科技的互動方式來介紹數位證書，也讓同學們了解使用方法。

「我們從二〇二一年八月正式參與教育部『全國數位證書及場域建置試辦計畫』之前，內部已經開始討論是否有可能將相關證件數位化，希望藉此提升相關業務執行的時效性及使用者的方便性。」負責數位證書計畫系統校內系統開發、串接的圖書資訊處軟體發展組組長吳智偉表示，李泳龍校長上任後，非常強調與重視數位轉型及教學行政的E化推動，「數位轉型不只是單單E化這麼簡單，很多人誤會把紙本作業電子化或系統數位化就是數位

轉型，其實不然。」

吳智偉表示，數位轉型需依賴許多的系統整合與流程再造，讓校園建立在數位生活的基礎上，其目的在於提升效率、改善使用者體驗、創新維運模式等，「以往我們也曾思考有無可能推動數位證書時，首先面對的即是認證系統的建置挑戰，」然而，就在相同的時間點，教育部宣布推動「全國數位證書及場域建置試辦計畫」，以成功大學開發的發證系統為主軸，串接教育部認證系統，發出可供第三方申請認證的數位學位證書，「這與長榮大學的想法和理念不謀而合，便與成功大學簽署合作意向書，向教育部申請加入試辦計畫，並且在一一〇學年度第一學期，正式核發首張數位證書。」

一加一大於二，校友系統整合發證功能

部分參與試辦的學校，採取將數位證書發證系統結合教務相關系統，學生在申請離校手續時，主動獲頒或選擇是否領取數位證書。然而，長榮大學是選擇將發證系統整合在校友資訊平台，同學不需要申請，只要符合畢業資格，就可以在領取學位證書後，透過校友平台來下載。「我們當時正好進行校友系統大改版，並



納入數位證書發證系統，發揮一加一大於二的效益，讓當年度畢業生或校友，只需透過手機就能下載數位證書，」吳智偉還記得，校友平台二·〇上線後，有幾位資訊敏銳度較高的資訊相關科系同學，馬上就將數位證書下載到手機裡，還幫學校宣傳這項新措施，頻頻稱讚這樣的整合服務真是太酷了！

在系統整合過程中，難免會面臨一些相容性及系統整合的挑戰，「發證系統與校友平台需要透過跨主機來完成驗證及資料的串接，我們花了一、兩個星期，自行開發下載介面及資料串接，將數位證書整合到校友平台裡。」吳智偉提到，改善使用者的體驗，是我們一直以來的目標，更是數位轉型的目的之一。除了跨系統整合，資訊安全更是非常重要的考量，「為了保護資料的安全，校內設有嚴密的資安設備，教育部驗證系統當然更不用說，兩者都建置在以資安考量的安全基礎之上。」

國外留學，自動查驗好方便！

長榮大學將數位證書納入校友系統，大幅提升學生使用數位證書的便利性，「只要同學的紙本證書製作完畢，註冊組同仁就會同步製發數位證書，自動整合到校友系統，」吳智偉強調，已下載過的畢業證書，在系統中都會留存記錄，同學們只要將下載的數位證書上傳至教育部認證平台即可進行認證，後來也有聽說過即將到國外留學的同學們使用，相信這樣的數位查驗機制，不但方便，也將是未來的趨勢。

從人開始的溝通，從零開始建置數位藍圖



「數位證書？以後都不發紙本學位證書了嗎？」這是二〇一九年十月，正修科技大學行政同仁們剛得知要

與成功大學、清華大學、臺北科技大學打頭陣，加入「數位證書及場域建置試辦計畫」時，同仁對數位證書發放的第一個疑問。

直到如今，教務長龔瑞維仍記得當時大家滿臉狐疑的表情。然而，當他結束籌備會議、踏出教育部那一刻，心中其實帶著一絲雀躍，開始設想要從哪裡著手進行這項全新嘗試，人力如何調度、規劃？相關訓練如何設計安排？因為「數位化是國際趨勢，透過大數據、物聯網、人工智慧及雲端運用等技術，強化教學與學習互動、行政與資源管理等主動式的數位管理方法，已逐漸取代傳統被動式的校務管理工作，而『數位學位證書』僅僅是數位化的開端。」不過，他坦言，「一路走來，行政人員的接受度其實是最大的挑戰！」

從零到一的智慧旅程

面對數位經濟與物聯網時代的創新挑戰，畢業生透過跨國徵才、留學等管道，在國際間移動的範圍擴大，來自不同單位的學位證書認證需求也隨之增加，「就人力資源的角度看來，這是非

常大的成本。」龔瑞維認為，推行數位證書不僅可以加快認證速度，更能有效緩解行政工作負擔；然而，在毫無前例可循的情況下，凡事都要自行摸索，由教務處與圖書資訊處成立的專案小組工作同仁，發揮想像力，將整套發證系統與制度建立起來。

舉例來說，光是數位證書的設計、排版，也就是PDF檔案該以何種方式呈現、需置入哪些內容與個人資料等，就可以讓大家你一言、我一語地討論許久，「每個人都有各自考量，所提出的意見，我們也都予以尊重，」龔瑞維表示，社會上對於紙本學位證書還是有相當的期待，驟然改變版面設計，大家可能難以接受，最後決定採取與紙本相同的版本，只是將底色由藍色更換為金色，「並且加註『需至教育部數位學位證書驗證平臺驗證』的字眼，作為與紙本證書的區別。」

自主開發校務系統，可對接發證及驗證系統

資訊相關科系向來是正修科技大學的招生熱門科系，整體教學、產學研發動能十分充足，成為積極推動數位化智慧校園的動力，因而校長龔瑞璋相當支持參與數位證書的試辦計畫，認為此項創新行動，相當符合「Unimined」的辦學核心理念。

與部分學校將校務系統外包、必須和外包工程師、負責發證系統開發的成功大學資訊工程團隊反覆來回溝通不同，正修科技大學的校務系統皆為自行開發，在導入、串接數位證書的「發證系統」及「驗證系統」之前，已經過多次討論，由圖書資訊處同

仁根據需求，調整系統相容性，並開發介接的「發證系統 Web API」，讓原先發放紙本學位證書的學籍系統，可以同步處理數位證書的製作，兼可靈活對接到教育部「驗證系統」，簡化學生申請及行政人員處理流程。

擴大驗證平臺功能

相對於紙本學位證書有遺失、毀損的風險，龔瑞維認為數位證書擁有難以取代的可攜性與便利性，再加上利用 SHA-256 雜湊函數和 Hash Chain 技術，以其自帶的真實性及可追溯性，打擊網路販售的偽造證書，而架設在教育部的「驗證系統」，不只降低學校開發應用電子證書成本及學生對資安的疑慮，也成為企業或學校驗證證書時最有力的保障，「我們曾經試過，即便只是將數位證書圖檔加上一個小逗點再送進驗證系統，都會被認證有問題、打回票。」

自從一一〇學年度開始，學校推動畢業證書紙本與數位併行，由畢業生自行勾選是否申請數位證書，學生於領到紙本學位證書後的三天內，即可透過 email 取得數位學位證書。目前正修科技大學已發出七千零八十五份數位證書，已超過當學年度畢業生之半數（達五五·六%）。未來，除了持續鼓勵學生申請數位證書，作為求職、求學之用，正修科技大學也要開始推動「電子成績單」、「電子教師聘書」、「電子在學證明」、「電子修業證明書」等數位化應用文件，逐步建構智慧校園。

綠色照顧課程 失智長輩也參與其中、怡然自得！



圖片提供：靜宜大學

靜宜大學長期關注銀髮族的福祉，透過不同階段任務，逐步建構在地長輩的幸福生活。最初，團隊著眼於滿足社區當下需求、解決眼前困難；隨後，靜宜大學的大學社會責任（USR）團隊觀察到，一些看似簡單的需求背後，實際上隱藏著更複雜的問題，開始積極尋求創新解方；近期團隊更重視培養社區的自我參與發展能力，展開「建構具韌性的幸福銀髮生態圈」計畫。

社區展開自信，樂於參與社區事務，尤其是參與高齡服務方案

「我們希望，當社區自主力量形成，社區就能持續發展各種支持資源，落實在地老化，」靜宜大學校長林思伶說。然而該如何做呢？「關鍵在於社區成員，尤其是長者的心理韌性，讓長者認同自我價值、增強自信，更有意願參與社區事務，很多事情就能推動。」

例如，在「綠色照顧」課程中，長者細心培育植物，隨著花草樹木的成長，重拾「有能力、有功用」的價值感，既能建立老人與外界的連結，還產生成就感，成為激發長者活力的特效藥。曾有一位失智老人因熱衷種植芽菜，還學會製作芽菜沙拉，生活自理能力下降減緩！

透過每月一次的綠色照顧課程，長輩們學習節氣與植物知識，並與綠色照顧種子隊的年輕學生建立深厚情誼。學生們從長輩的回饋中獲得寶貴經驗，更深入了解長輩的需求。「每一個社區課程活動，都是學生們的最佳學習場域。」林思伶強調，每位參與種子隊的學生皆須經過USR課程養成，才能真正幫上社區的忙。

這些課程涵蓋多個面向：USR場域實習讓學生得以對接真實場域和社會議題；開放創新旨在提升學生的專業及實作能力；而專門對接此計畫的課程，則聚焦於高齡社會議題的實踐，學生根據不同的高齡議題，參與各種社區團隊，例如青銀共學社區照顧種子隊、綠色照顧種子隊、社區發展與諮詢培力團隊，以及社區品牌發展種子隊等。

從被動到主動，貢獻自己的力量

感受到靜宜大學團隊是「真誠及具高執行力的團隊」，久而久之，社區民眾從最初的被動接受，轉變為主動發起活動，

這正是靜宜大學團隊所期盼的社區自主發展。例如，梧棲大排的認養人制度，將原本的水溝場域轉變為生機盎然的菜園，由認養人負責照顧。廊道另一側，當地民眾主動開闢了一片花藝區，他們不辭辛苦，搬磚頭及廢輪胎，砌成一座整齊美觀的花園。另外還與靜宜大學資訊學院合作，設計夜間照明系統，將原本治安堪憂的暗巷，轉變為人氣聚集的夜間休憩場所。



圖片提供：靜宜大學

靜宜大學師生團隊透過長期蹲點和深入觀察，使每次舉辦的課程或活動，總是能切合當地社區需求，不僅發揮預期成效，更成為地方年度盛事。今年邁入第七屆的「長青生活節」就是絕佳例證，這是一個跨社區活動，讓四個社區可以展示推動高齡服務成果，讓長者有機會展示自己的手工藝品、社區產業和班隊表演，同時強化社區間的連結和支援。值得一提的是，發展至今，長青生活節的規劃及舉辦已逐漸由當地社區接棒辦理，老人家每年忙著準備手工藝品和才藝表演，忙得活力充沛，不亦樂乎。

活動能成功，「市民觀察員」的機制設計是關鍵所在。市民觀察員擔任社區中介橋梁，促進了計畫團隊與社區場域的溝通協調。例如，南社社區的長輩不願意使用智慧健康器材，市民觀察員——澄清醫院平等院區的院長劉金明為南社社區的高齡長輩進行健康診斷，引入「Inbody」數據檢測，悉心指導他們合理使用藥、調整飲食，進行適當的運動訓練，減緩肌少症的發生，日積月累下，長輩逐漸改變對智慧健康器材的看法，從最初的拒絕到後來熱情參與。

輸出成功經驗，第一站到日本

透過參與各種活動，長者得以發揮專長，「自我認同，就是在這個過程中一點一滴建立起來了。」更進一步地，如果



圖片提供：靜宜大學

自己的手工藝能成為一門生意，鼓舞力道之大，可想而知。南社社區希望發展社區特色禮品，卻不知如何建構商業模式，於是靜宜大學國企系顏忻怡老師帶著學生團隊幫忙。經過集思廣益，社區決定由紀清美長輩進行手工皂製作教學，劉翠華理事長帶領志工們一起發展左手香手工皂產品，學生們則協助規劃社區品牌、設計包裝及定位目標客群。

經過一連串的努力，南社社區特色手工皂商業模式逐漸成型，為社區的經濟和文化發展注入新活力，「更重要的是，這件事的成功，提升社區凝聚力，使每位參與者都能感受到自己對社區的重要貢獻。」林思伶再次強調，在推動社區計畫的過程中，「自我認同」是最難解決的問題，而透過各種活動，以及鼓勵長者分享生命故事，老人家愈來愈肯定自我價值，「他們了解自己其實就能幫助自己，有能力貢獻社區，改善自己的生活品質。」

看見社區長輩的改變，林思伶思考，應該將成功經驗輸出至國外，幫助更多長輩。目前規劃日本是首個合作對象，靜宜大學將運用臺灣經驗和資源，以及校內日籍學生的加入，在日本社區複製靜宜大學的幸福銀髮生態圈經驗。這樣的模式後續也會複製至其他國家，帶動靜宜大學的外籍生參與社區服務，將臺灣的成功經驗推廣至世界更多地區，造福更多高齡長輩。



圖片提供：靜宜大學

中山大學

金融人才這樣教：

重視實務學習、帶學生海外參訪

中

山大學國際金融研究學院，是臺灣第一所根據「國家重點領域產學合作及人才培育創新條例」、針對金融領域成立的學院，擁有相對充裕的資源，使得各種嘗試更有可能。

課程設計，與業界合作

國際金融研究學院轄下，有成立已三年的國際資產管理研究所，以及今年首屆招生的數位與永續金融研究所。因為「年輕」、沒有傳統包袱，更有利創新；一步打造出「實務」導向的人才培育基地。

為了不與業界脫節，研究學院直接找上臺灣二十二家主要金融企業，一起討論相關課程規劃、專業培育和招生策略、課程架構及教師資源等，從源頭開始確保培育出的人才，符合業界現在及未來發展所需，尤其著重金

融科技、大數據分析、永續金融等專業能力養成。畢竟新時代的金融業面貌，早已和傳統金融大相逕庭。

延攬國際業界人才，師資陣容優異

國際資產管理研究所所長王昭文表示：「學院課程重視實務鏈結，師資也多是在金融業界任職的專業人士。」

課程安排貫穿兩年的商業模式創新實作課程，讓學生透過個案實作，摸索與定義企業痛點，解決產業界與金融業界面臨的商業模式創新問題。翻開師資名單，可以看到法國外貿銀行（Natixis）亞太區首席經濟學家、舊金山聯邦儲備銀行（Federal Reserve Bank of San Francisco, FRBSF）金融機構監管和信貸處處長和摩根士丹利的資深投資組合經理兼另類投資主管等人，陣容十分優異。

透過精心的課程設計及業界專家帶領，許多在職學生



圖片提供：中山大學

得以將所學實際應用於職場中。例如金融研究院第一屆
即有學生的論文，是透過機器學習模型分析信用卡盜刷
情況，成效甚至超越任職銀行內部既有模型。

國際化，鼓勵學生走向世界

受訪當下，人正在紐約的王昭文，帶著研究所學生參
訪當地的 MasterCard 公司、仲量聯行 (JLL)、IBM，
以及頂尖大學等，這樣的國外參訪，是研究學院的年度
例行盛事，「我們始終相信，讓學生見識國際知名企業
的運作方式，可以打開他們的視野。」學生在 MasterCard
公司看到先進的全球異常情況監控看板；在 IBM 看到
彈性靈活的工作模式，「臺灣金融業普遍較為傳統，創
新改革步伐較慢，透過培育新時代金融人才，才能突破
僵化框架。」王昭文說道。

國際化，是國際金融研究學院的一大特色。英語能力
是進入研究所的基本要求，所有課程皆使用英語授課，
此外，國際金融研究學院正與多所國際頂尖大學洽談開
設雙聯課程，讓學生在本校及國外學校各學習一年後，
一次拿到兩所學校的碩士學位。王昭文說，「我們希望
培養學生的國際移動和跨文化理解能力，讓學生更勇於
走出國門，飛得更遠、更高。」

桃竹苗大矽谷，用四大策略加速進行式

桃竹苗地區因新竹科學園區四十多年來的發展，科技產業上中下游供應鏈完整，並具有桃園機場空港口國際物流的有利條件，產官學研與新創能量豐沛，已成為我國半導體產業聚落重鎮。為進一步強化資源整合，政府推動「桃竹苗大矽谷」，期打能夠引領全球的產業生態圈。

「桃竹苗大矽谷推動方案」目前有四大策略：深耕在地前瞻技術驅動產業創新；強化深科技新創發展；配合在地需求延攬與培育人才；優化園區建設構築科技廊帶，逐步實現目標。

其中，配合在地需求延攬與培育人才的策略，主要透過與在地大學深度合作，建立一套完善的人才培育體系。政府與產業界共同投資重點學院和培育基地，設立專為產業需求設計的產學專班，並吸引與留用僑外生。此策略有助於提升學生專業技能，使其能對接產業實際需求，大幅提升畢業生就業競爭力。除了人才培育，優化培育環境也是政府關注重點，將能創造有利於學習、研究與創新的環境。

針對強化深科技新創發展，重點在於協助在地的學及法人機構，將專利技術與研究成果轉化為實際產品與服務，加速技術的商業化過程，使創新成果能更快速地從實驗室

走向市場，推動產業升級與經濟成長。

桃竹苗地區完善的產業基礎與科技園區，逐步形成科技廊帶的雛形。政府現階段的投入，將進一步加速進程，加速其在全球科技產業的人才拉力。

桃竹苗大矽谷推動方案

串聯臺灣西部完整的科技廊帶

- 深耕在地前瞻技術驅動產業創新
- 強化深科技新創發展
- 配合在地需求延攬與培育人才
- 優化園區建設構築科技廊帶

行政院
政策廣告 | 歡迎轉貼 | 資料來源：國家發展委員會

圖片提供：教育部

高教司、技職司 113 年 9 ~ 10 月份重要活動

日期	工作項目	承辦
113/9/6-9/13	114 學年度英聽測驗 (1) 報名	大考中心
113/9/19	113 年全國技專校院教務主管會議	國立高雄科技大學
113/10/19	114 學年度英聽測驗 (1) 考試	大考中心
113/10/25	[繁星推薦招生管道] 公告 114 學年度校系參採之學測科目、公告參加術科考試校系	大學考試入學分發委員會
113/10/25	[申請入學招生管道] 公告 114 學年度校系參採之學測科目、公告參加術科考試校系	大學考試入學分發委員會
113/10/25	[分發入學招生管道] 公告 114 學年度校系參採之學測科目、公告參加術科考試校系	大學考試入學分發委員會
113/10/29-11/12	114 學年度學科能力測驗報名	大考中心
113/10/29-11/12	114 學年度術科考試報名	大考中心
113/10/31	寄發英聽測驗 (1) 成績單	大考中心

