

面對「未來教育」的挑戰—— 跨領域及創新能力人才培育之省思

■ 文／邱上嘉・國立臺南藝術大學校長、國立雲林科技大學終身特聘教授

自1980年代到1990年代初期，「I型人才」（I-shaped talents）被認為是企業人才管理的典範，由於具備深度的專業知識，因此能夠以其在專業領域上所擁有的較深理解能力及獨到的見解，擔任起企業管理上下階層間的溝通橋梁，帶領員工完成企業的工作任務。到了1990年代中期，由於企業的快速擴張，除了需要擁有專業知識的人才協助解決問題之外，同時也需要具備通用管理能力的人才領導團隊，於是「T型人才」（T-shaped talents）迅速取代了過去的「I型人才」。「T型人才」的概念源自於1995年美國哈佛大學（Harvard University）商學院教授Dorothy A. Leonard-Barton的著作《知識創新之泉（Wellsprings of Knowledge）》（Leonard-Barton, 1995），意指最佳的人才除了具備垂直縱深的專業本事外，亦必須具備水平寬廣的通用管理才能（或是博雅教育，liberal arts），也就是「T」的一橫一豎。縱軸（一豎）代表單一領域的專業技能及知識的深度，或稱為硬實力（hard skills）；而橫

軸（一橫）則是能與跨域的專業者合作，將知識運用於其他的廣度，因此也可以稱為軟實力（soft skills）。

過去由生產者決定市場的經濟型態，隨著網路科技、物聯網（Internet of Things, IoT）、共享經濟（sharing economy）的崛起，到了2010年代發生了劇烈的改變而進入工業4.0（Industry 4.0）時代，經濟市場逐漸由消費者所主導。因此企業若想仍然在市場上占有優勢，便必須透過不斷的創新，發展以消費者為中心的商業模式，才有機會持續於市場上屹立不搖。而過往的「T型人才」已難以因應新世代的需求，領導者須具備創新思維成為必備的基本條件。因此「π型人才」（Pi-shaped talents）成為當代

主流觀點，如同「π」（pi）字字形，伸出左腳、跨出右腳，平舉雙手，意味著須具備專業能力、通用管理能力及創新能力，以迎接職場的挑戰。

「創新」的重點在於「創造新的價值」；而「創造價值」的意義則遠遠超過「獲得價值」。近年來，各大學透過獎勵大學教



學卓越計畫、高等教育深耕計畫，除了深碗課程的推動外，更不斷地鼓勵發展「三創」（創意、創新、創業）課程及跨領域的學習。事實上，跨領域學習並非目標，而是手段。其真正的目標，是希冀學生「成為更有價值的新專才」；只是如何進行「跨領域學習」，甚至對「跨領域」概念的理解，本身即存在著諸多的可能性。「跨領域」基本上可以區分為下列三種類型：

一、「多學科」(multi-disciplinary) 的統整概念

多學科並列，各學科仍然維持其本身的界線及獨立性，而這類型的學習最典型的就是鼓勵學生修讀「輔系」或「雙主修」。

二、「跨學科」(inter-disciplinary) 的統整概念

透過二個以上學科間的互動交流，進而影響原學科的內涵，並且有助於對原學科知識的發展或問題的解決；此類型的學習最常見的案例是研究生藉由其他學科的研究方法，來解決本身專業學科研究上所面臨的困境。此外，近來各校積極推動的AI課程，以最新的創新工具結合傳統的學科，鼓勵非資訊背景的學生修習邏輯推理課程，強化學生的資訊科技能力，或是開設跨系、所、院之學分學程或學位學程，微學程或領域專長模組等，也已成爲各大學普遍的做法。

三、「超學科」(trans-disciplinary) 的統整概念

強調以真實世界的問題 (authentic problem) 出發，以問題的解決 (problem solving) 為導向，尋找最佳的解決方案，此類型的學習將有助於整合知識與理論，甚至建構新的理論與知識，並且超越原有學科的藩籬；其典型的學習模式，近來大家耳熟能詳的「PBL」課程應是其一。

事實上，「PBL」學習類別尚包含「問題導向學習」(Problem Based Learning)、「專題導向學習」(Project Based Learning) 及「現象導向學習」(Phenomenon-based Learning)。雖然三者都強調以「學習者為中心」的教育理念，實則仍有差異。其中的「問題導向學習」相對看重的是深度的探索，以問題作為學習的起點，其目的並不在於解決已經被提出來的問題，而是利用問題來組織所學；「現象導向學習」則偏向廣度的理解及批判性思考 (critical thinking)，當在理解與探索問題的架構時，知識地圖 (knowledge roadmap) 將會圍繞著真實的問題而展開，使得最終的解決方案充滿著諸多未知的可能性；而「專題導向學習」則是期待學生可以從觀察到的真實現象出發，進而持續不斷地進行探索，顯示其更看重利他 (altruistic) 行動能力的展現，強調社會或社群的影響力 (social impact)。教育部從2018年起推行的「大學社會責任實踐」(University Social Responsibility, USR) 計畫，強調以「在地連結」、「人才培育」及「永續發展」為核心，引導大專校院以人為本、從在地需求出發，結合人文關懷與科技導入，協助解決區域問題，以善盡社會責任。其目的便是希冀「藉由大學師生串聯跨領域、跨團隊及跨校能量，結合地方政府、產業、非營利組織資源，共同促進產業升級、文化創新、教育翻轉、環境永續。而大學則透過多元的教研活動進而培養新世代人才對真實社會的理解，積極回應與採取實踐行動能力，活絡地方成長動能，促使區域轉型發展」。在實踐的過程中，透過「PBL」教學法，「培養學生社會參與能力，使校園與社區成為專業實踐、道德投入及關懷參與的場域，強化學生社會責任感並建立公民意識，進而成為展現利他行為的世界公民」，

是「大學社會責任實踐計畫」重要的目標及精神之所在。

長期以來，我國大學的分科教育，均以專業能力的培養為基礎，引導學生專精於單一學科領域的學習，亦即「I型人才」的培育。但是當社會開始朝向多元發展，面對產業對人才的多樣化需求及新興行業與職業的不斷出現之趨勢，過去的人才培養模式，早已無法符應社會變化之需求。因此，2023年教育部延續「高等教育深耕計畫」第一期（107-111年），持續推動第二期計畫（112-116年）。其主冊四個面向^{註1}的第一項「教學創新精進」，推動重點為「引導學校調整校內課程開設，朝強化學生資訊科技能力、自主學習能力、跨領域能力、問題解決能力、國際移動能力、社會參與能力與通識人文能力之方向發展」，清楚地闡述未來人才培育的可能方向。對於人才的培育，也從過去的「I型人才」，逐漸轉變為「T型人才」及「π型人才」的培育，並將跨領域學習及培養創新能力視為其中的重要關鍵。

面對未來新世代人才需求的改變，經濟合作暨發展組織（Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD）在2015年啟動了「2030未來教育及技能（Future of Education and Skills 2030）計畫」（教育2030過渡到教育2040），以支持各國調整其教育體系，促進學生和教師培養未來發展所需的21世紀能力類型（知識、技能、態度和價值觀）。此外，Google for Education亦在2022年底分三批公布了近200頁的《未來教育（Future of Education）》（Google for Education, 2022a; Google for Education, 2022b; Google for Education, 2022c）報告，於報告中提出面對「新未來（new future）」必須具備的3項思維（key trends）^{註2}

及5項技能（in-demand skills）^{註3}。不可諱言，未來是難以預測的，但是若能經由過去的發展及經驗，去調適目前的發展趨勢，當面對未來的挑戰時，學校及教師便可以指導及幫助學生學習適應、茁壯成長甚至塑造未來。而近年受到高度關注的「設計思考（design thinking）」方法，應有助於學校及教師思考教學內容的設計及進行對學生的指導。

1960年代末到1970年代初，美國諾貝爾經濟學獎得主（1978），被譽為「人工智慧之父」之一的卡內基·美隆大學（Carnegie Mellon University）教授Herbert A. Simon於1969年發表《人工科學（The Sciences of the Artificial）》（Simon, 1969），及史丹佛大學（Stanford University）機械工程系教授Robert H. McKim於1972年發表《視覺思考的經驗（Experiences in Visual Thinking）》（McKim, 1972），陸續將「設計」帶入科學與工程領域，並且成為一種思考的方法。到了1980年代史丹佛大學教授Rolf A. Faste除了將Robert H. McKim的理論落實於校園，更積極推廣「思考方法」，舉辦Stanford Joint Program in Design，此即為目前廣為人知的Stanford d.school（Hasso Plattner Institute of Design at Stanford University）前身。而Rolf A. Faste提出以需求感知為中心的「全人」（whole person）解決問題的方法及設計思維，更是影響深遠。

1987年，「設計思考」一詞首度出現在哈佛大學設計研究所教授Peter G. Rowe所發表的《設計思考（Design Thinking）》（Rowe, 1987）一書，該書為建築與都市設計領域的經典著作，主要在探討設計師在處理建築與城市空間時的思考行為。到了1991年，知名的設計公司IDEO成立^{註4}，沿用「設計思考」一詞，並且推動「以人為中心來解決問題」的「設計思考」方法，進

行各類產品、服務、環境、品牌、數位經驗的設計，並且設計出眾多知名的案例，也因此讓「設計思考」廣為人知。美國史丹佛大學於2004年，由機械工程系教授David M. Kelley、Bernard (“Bernie”) Roth、Terry Allen Winograd等人發起，結合商業、法律、醫學、社會科學、人文與其他傳統工程及產品設計教育，正式成立d.school，發展「設計思考」，強調以人為中心，設身處地去體驗使用者真實需求，並由五個非線性的步驟：Empathize（同理心）、Define（定義問題）、Ideate（創意發想）、Prototype（建立原型）、Test（測試）所構成。透過有系統的方法，進入創意發散和收斂的階段，逐步產生符合使用者需

求的解決方案。

當面對全球化及快速變遷的時代，創新、自主學習及追求永續，早已成為塑造未來的重要關鍵元素。而任何的學習都必須讓學生成為學習的主角，才是教育永續的根本，而教師的角色，也必需從「知識守門人」轉變為「學習設計者」。因此，如何善用「設計思考（design thinking）」的方法，進行教育翻轉，透過「（學生）自學、（組內）共學、（組間）互學、（教師）導學」的「四學」學習模式，建立學生的自主學習，進行跨域學習或創新能力的培養，是未來教育現場在「教」與「學」中必須面對的挑戰。

◎註

1. 「高等教育深耕計畫」第二期（112-116年）主冊四項面向，分別為：教學創新精進、提升高教公共性、善盡社會責任、產學合作連結。
2. 3項思維包括：對「全球問題解決者」的需求不斷成長（rising demand for global problem solvers）、「工作所需技能」的改變（change in skill sets required for work）、轉變為「終身學習」的心態（shift to a lifelong learning mindset）。
3. 5項技能則分別為：分析思維與創新（analytical thinking and innovation）、自主學習與學習策略（active learning and learning strategies）、解決複雜問題（complex problem-solving）、批判性思考與分析（critical thinking and analysis）、創造力、獨創性及主動性（creativity, originality and initiative）。
4. 該設計公司於1991年成立於美國加州Palo Alto，係由David Kelley Design（1978年由David M. Kelley所成立）、Moggridge Associates（1969年由Bill Moggridge所成立）、ID Two（1979年由Bill Moggridge所成立）及Matrix Product Design（1983年由Mike Nuttall所成立）等小型設計公司合併而成。其中David M. Kelley為Rolf A. Faste的史丹佛大學同事。

◎參考資料

- Google for Education (2022a). *Future of Education 1: Preparing for a New Future*. Trend Forecast Report 2022. <https://edu.google.com/future-of-education>
- Google for Education (2022b). *Future of Education 2: Evolving How We Teach and Learn*. Trend Forecast Report 2022. <https://edu.google.com/future-of-education>
- Google for Education (2022c). *Future of Education 3: Reimagining Learning Ecosystems*. Trend Forecast Report 2022. <https://edu.google.com/future-of-education>
- Leonard-Barton, Dorothy A. (1995). *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*. Harvard Business School Press.
- McKim, Robert H. (1972). *Experiences in Visual Thinking*. Wadsworth Publishing.
- Rowe, Peter G. (1987). *Design Thinking*. The MIT Press.
- Simon, Herbert A. (1969). *The Sciences of the Artificial*. The MIT Press.