

設計的跨領域創新與交流

陳建雄、王思如*

面對當前人工智慧 (AI)、數位轉型與永續發展等各類型複雜議題的挑戰，設計領域日益顯現其跨領域整合的重要價值。設計不僅具備融合社會科學、工程技術與人文藝術的能力，其發展歷程亦反映出與其他學科共構知識的演進趨勢。本文首先從學理基礎出發，探討設計與跨領域思維的關聯，並回顧設計歷史中重要的整合里程碑；接著說明當代社會需求如何促使跨領域合作成為設計創新的關鍵，並以永續設計與教育實踐為例，說明典範轉移與知識融合的實作模式。本文亦引用國科會「藝術學門前瞻／跨領域系列講座」的案例，呈現設計與音樂教育的創新交流如何激發出跨域創造力。最後本文強調培養具備跨領域創新、設計及藝術關懷與科技整合的人才，是未來跨領域人才培育不可或缺的策略核心。

一、跨領域的特質

Boix-Mansilla et al. (2000) 將跨領域之概念定義為整合兩個或多個學科或專業領域的知識與思維模式，並藉此產生認知上的進展，例如解釋現象、解決問題或創造產品。這些成果單憑單一學科的手段是難以實現的，設計不僅是獨立的專業領域，設計本質更具備良好的跨領域整合特性，能有效融合不同學科的理論及技術應用成果。因此，專業設計師必須有意識地參與跨領域研究的決策 (McComb, 2022)。也正是由於設計所具備的跨領域特質，以 Brown (2009) 為代表的設計思考逐漸影響了其他學科領域的創新模式。

然而，從 Cooper (2019) 的回顧性研究可知，設計歷經許多演變才逐步發展成如今能夠融合多重知識的跨領域思維。一百年前的包浩斯 (Bauhaus) 學校便透過實驗和工藝技術，發展出全新的型式語彙，以適應工業製造的需求。到了

* 陳建雄，國立臺灣科技大學設計系教授、人文處藝術學門召集人；王思如，國立臺灣科技大學設計系博士生。

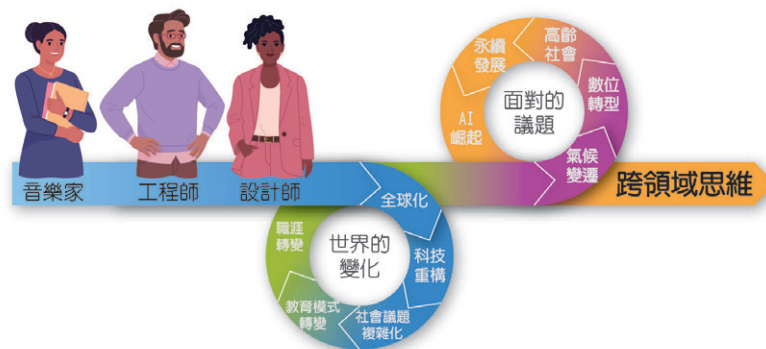
1980 年代，在經濟力量推動下，設計與其他學科領域的合作開始加速，尤其與管理學產生了緊密的連結；在同一時期，Norman（1988）提出的使用者中心設計，更對後續設計發展產生了關鍵影響。此後，設計研究逐漸超越管理學範疇，開始積極與心理學、民族誌學、人類學等社會科學互動融合。到了 2000 年代，管理學者 Martin（2009）、設計大師 Brown（2009）及設計學者 Cross（2011）等人發展出的設計思考理論，更進一步證明良好的設計思維能提升競爭力。

當前我們正處於人工智慧（AI）、機器人、物聯網（IoT）等先進技術驅動的
重大變革時代，這使得設計師必須更有效地運用設計來理解與面對未來的挑戰。設計本身即為一個複雜多元的領域，每一設計類別更包含多樣的專門學科理論，因此設計師的角色與責任也需從純粹的技術層面，擴展至組織與管理層面，以因應未來更加複雜且大型的設計挑戰。

二、跨領域的重要性

在過去的社會分工模式中，「專業」被視為人才培育的核心價值。不論是醫師、律師或工程師，每個人都有明確的學科訓練和職能邊界。然而此種專業導向的分工模式在面對當今世界複雜多變的挑戰時，已逐漸無法滿足社會需求。

如圖一所示，全球化的連動、科技的重構、社會議題的複雜化，以及職涯與教育形態的轉變，使得傳統單一專業的教育模式愈來愈難以因應當代的
需求。從氣候變遷、AI 技術崛起到高齡社會、永續發展與數位轉型，當代社會所面臨的問題不僅跨越傳統的學科界線，更需要多元視角的整合思考與行動策略才能釐清所面臨的問題。因此，這些複雜議題的解決無法僅仰賴單一專業領域，而必須透過跨領域思維，即透過不同領域之間專家學者的對話與合作，才能提出更全面且更具實效性的解決方案。



圖一：從單一專業到跨領域思維

以永續議題為例，如果僅從環境工程的角度切入，可能無法考量使用者行為、政策規範與文化脈絡；而若僅從設計的視角思考，則可能會忽略能源效率與材料循環的技術限制。因此，未來的跨領域的人才不僅要掌握自身專業領域的語言，更需要「聽懂」其他領域的語言，也要能說出該領域的「行話」，才能成為跨領域知識的連結者與轉譯者。

Kelley and Littman (2005) 在《決定未來的 10 種人》一書中提到，未來最具影響力的人才，不是純粹的專才或通才，而是那些能夠在不同觀點之間建立連結並催化創新的人。他提出十種創新角色（如圖二），其中「異花授粉者 (The Cross-Pollinator)」、「體驗建造師 (The Experience Architect)」與「說故事的人 (The Storyteller)」等角色，最能展現出現代跨領域人才的核心精神。特別是「異花授粉者」，強調將不同領域的知識、文化和技術相互融合，進一步激發出創新的思考。這類人才雖然具備核心專業，但不侷限於原本的專業範疇，而能積極地與其他領域對話，並將異質元素整合為創新的解決方案。他們不僅擅長跨界溝通，更能有效地進行不同領域間的語言「翻譯」與「轉換」，促進團隊合作的效能。

學習類角色



人類學家

- 觀察力
- 田野調查
- 定義問題

實驗家

- 好奇心
- 不怕犯錯
- 樂於動手做

異花授粉者

- 開放的心胸
- T型人
- 融會貫通

組織類角色



跨欄運動員

- 挫折忍耐力
- 掌握機會
- 較少資源做更多事

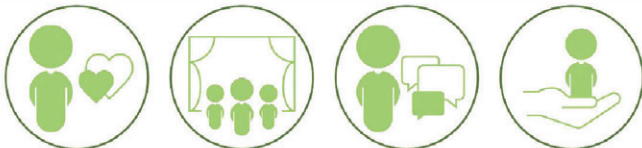
共同合作人

- 領導力
- 善用團隊的力量
- 共同合作

導演

- 啟發力
- 鼓舞他人
- 組織人才

建造類角色



體驗建造師

- 創造力
- 找到服務升級點
- 使用者經驗

舞台設計師

- 空間佈置
- 營造創新氛圍
- 打造舞台

說故事的人

- 表達力
- 用故事打動人心
- 善用各種媒介

看護人

- 同理心
- 很會照顧人
- 傾聽需求

圖二：決定未來的 10 種人（參考自 Kelley & Littman, 2005）

然而進行跨領域交流最大的挑戰在於不同領域間的「語言隔閡」與「思維差異」。例如，設計師、工程師與企業家在描述同一概念時，可能使用截然不同的詞彙或有不同的關注點。一個「互動介面」對程式開發人員而言可能指的是技術架構，而對視覺設計師來說則可能著重於美觀性與使用者感受。為了克服此種隔閡，開發團隊必須整理歸納出共同的理解架構。因此，要成功展開跨領域合作，首要的是建立團隊內部的共同目標與信任，讓成員認同跨領域合作的價值以形成合作共識，同時安排定期的團隊會議及跨領域工作坊，以確保資訊透明且能持續激發創意的交流。

三、設計與音樂的跨領域交流

國科會藝術學門自 2022 年中起，舉辦「藝術學門前瞻／跨領域系列講座」，約每三個月以視訊方式舉辦一場，目的是推動各次領域的前瞻性議題探索，並促進藝術學門內部各子學門、以及藝術學門與其他學門之間的跨領域議題交流及整合研究。2025 年 3 月舉行的講座主題為「跨域創造力的設計及音樂教育觀」，邀請大同大學工業設計學系吳志富教授兼副校長暨設計學院院長，以及臺北市立大學林小玉教授共同分享。此次講座所探討的跨域創造力主題，特別著重於藝術、科學與技術領域中有關創造力的發揮。從講座內容中可發現，不論是設計師、音樂家或教育學者，都能透過突破傳統思維模式，開創出創新的研究領域。兩位講者各自以其不同的專業研究為基礎，分享研究經驗，探討自身研究與跨域創造力之間的關聯性，並共同引領討論未來可能的趨勢及研究方向。

四、跨領域的合作

吳志富教授於講座中回顧設計產業類別的演變，從早期的工業設計、視覺傳達設計、空間設計等傳統分類，逐漸隨著數位化與科技的發展，衍生出互動多媒體設計等新興設計領域，除了強調視覺美感與表現手法之外，設計師更需要掌握虛擬實境、擴增實境、人工智慧以及生成設計等新科技的應用。這些跨領域知識的融入，也使傳統以單一學科劃分問題、由不同領域專家各司其職的合作模式逐漸轉變。如今由於研究問題日益複雜且界線模糊，專家學者彼此間必須跨越自身的專業範疇進行深度交流，甚至依據新的問題需求發展出新的學科或專業領域。在設計領域中，為了因應各種複雜且定義不明確的 (Ill-defined) 問題，也發展出循環設計、體驗設計、服務設計等子領域，以更具整合性的思

考方式尋找解決方案，此類設計不再只聚焦單一環節，而是更加依賴不同專業間的交流與合作。

吳志富教授進一步指出，跨領域創新可以透過轉換典範將創意解方從一個領域轉移到另一個領域。例如早期為了解決原子筆筆蓋遺失問題，設計師借用了自動筆的按壓結構，設計出以按壓方式露出筆頭的原子筆。之後此種設計概念被應用在立可帶上，最終甚至促成了按壓式隨身碟的設計誕生。

此外，在跨領域典範轉移的案例中，吳教授提到電動自行車的結構設計借鑑了建築工程中常用的桁架結構，透過系統性的電腦輔助設計進行參數化的實驗分析，並運用類神經網路建立新的設計形態，從而實現不同設計元素的排列組合與創新。此種從不同學門的方法中獲取靈感，創造出新的設計解決方案，突破了傳統設計的思維，也證明跨領域研究能帶來不同的設計方法。在結合五感體驗的設計過程中，吳教授亦分享一個為視障者設計的觸覺地圖案例，即視障者可藉由觸覺摸讀凸起的觸覺地圖（Tactile map）到達目的地。此外，視障者亦能透過超商開門聲響或銀行冷氣的聲音以辨識所在環境。這顯示透過體驗設計與聲音或音樂元素的結合，可有效將品牌與產品設計建立更完整、更深刻的連結，此亦說明任何設計最終都要回歸「以人為本」的核心價值。

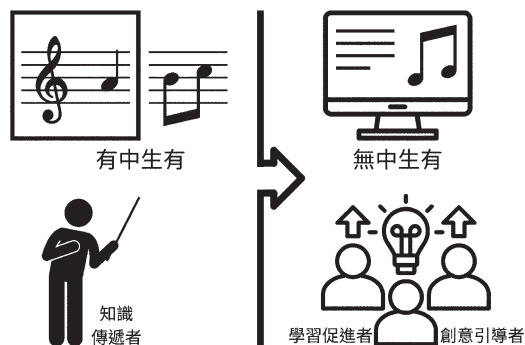
五、落實在教育中的跨領域創新

林小玉教授於講座中分享她在創造力研究領域的經驗，從初任教職時因授課需求接觸音樂教育心理學中的創造力概念，到指導學生進行相關研究，逐漸對創造力、音樂創造力及創造性思考產生好奇，進一步展開深入的研究。林教授提出了一個值得深入思考的觀察，即許多日本的諾貝爾獎得主都是接受日本國內教育而非留學海外。諾貝爾獎所關注的發明與發現，屬於非常高層次的創造力，要養成此種高度的創造力，背後必然有一些重要因素值得我們深入挖掘和反思，例如日本在創造力教育方面的獨特點。日本的教育特別強調扎實的基礎訓練，學生接受徹底且深入的基礎知識培養，此種扎實的基礎教育，使學生日後能站在穩固的知識基礎上，從事創造性的研究與探索（OECD, 2018）。所謂的基礎知識，不只是為了應付考試，而是在教學過程中更加強調思考、理解與應用，讓知識真正落實於生活中。

在音樂教育培養學生創造力的研究中，林教授透過先前執行的研究發現國小五年級學生已具備多樣化的音樂編創能力，且編創策略多元、富有彈性，對音高的掌握較節奏更為熟練；學生的編創能力也會隨著時間增長而有顯著的進

步。透過鷹架教學策略，學生更容易模仿並進行音樂創作，不過對於較保守謹慎的學生而言，過多的示範有時反而限制其創意發揮的空間。此外，教學時選用學生熟悉且喜愛的音樂欣賞曲目，能有效提升其音樂創作的興趣與動機。在國中小音樂創作典範課程的研究中，林教授發現成功的案例不僅限於作曲、即興與編曲，還涵蓋音樂劇等更多元的創作型式，成功的關鍵因素包含教師掌握循序漸進的課程設計與教學流程。

隨著 AI 技術的快速發展，傳統音樂創作教學中以既有素材引導學生創作的「有中生有」模式，逐漸被 AI 技術帶來的「無中生有」模式所挑戰，例如使用 Suno AI 只要輸入文字描述，即可生成音樂，此讓音樂教師的角色從知識傳遞者轉變為學習促進者 (Facilitator) 與創意引導者 (如圖三)，教學重點也從傳統的樂器技巧指導進而轉向為學習情境的營造以及人際協作，教師必須在傳統與創新之間尋找到新的教學平衡。



圖三：AI 技術帶來的「無中生有」模式

林小玉教授也分享執行教育部推動的「跨領域美感教育卓越領航計畫」心得，此計畫對「領域」的定義主要是透過「藝術」與「非藝術」科目的跨界結合，計畫的宗旨是希望透過藝術領域的活潑與多元性，與語文、數學、綜合活動、健康與體育、社會、自然科學、科技及議題融入等非藝術領域相結合，藉以激發學生更具意義的學習連結。

藝術與設計領域的思維特質是對人性、情感、文化脈絡具有敏銳洞察與反思能力，此亦是促進跨領域交流與創新的重要關鍵。它不僅能深化跨領域合作的內涵，更能提供創新的觀點與解決問題的核心價值，成為未來跨領域人才培育不可或缺的要素。

參考文獻

- Boix-Mansilla, V., Miller, W. C., & Gardner, H. (2000). On disciplinary lenses and interdisciplinary work. In S. Wineburg & P. Grossman (Eds.), *Interdisciplinary curriculum: Challenges of implementation*. New York: Teachers College Press.
- Brown, T. (2009). *Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation*. New York: Harper Collins.
- Cooper, R. (2019). Design research—its 50-year transformation. *Design Studies*, 65, 6-17. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2019.10.002>
- Cross, N. (2011). *Design thinking: Understanding how designers think and work*. Berg Publishers.
- Kelley, T., & Littman, J. (2005). *The ten faces of innovation: IDEO's strategies for defeating the devil's advocate and driving creativity throughout your organization*. Currency/Doubleday.
- Martin, R. L. (2009). *The design of business: Why design thinking is the next competitive weapon*. Boston, MA: Harvard Business Press.
- McComb, C., & Jablow, K. (2022). A conceptual framework for multidisciplinary design research with example application to agent-based modeling. *Design Studies*, 78, 101074. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2021.101074>
- Norman, D. A. (1988). *The psychology of everyday things*. New York: Basic Books.
- OECD. (2018). *Education Policy in Japan: Building Bridges towards 2030*, Reviews of National Policies for Education, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264302402-en>