

健康景觀循證設計框架： 研究、應用及教學

張俊彥、葉昱辰*

一、健康景觀設計意涵

景觀建築的歷史根源深遠而廣闊，從 1800 年代的庭園及花園設計到城市綠地規劃設計。在全球快速變化的時代，都市快速成長、地球氣候變遷、物種滅絕及近年疫情影響，並在社會環境數據、機器學習等人工智慧的發展背景下，景觀建築領域將面臨轉變及挑戰，景觀學科如何為未來的專業實踐，使其可應對新的環境設計實踐重點和流程十分令人期待。近年來「循證設計」為許多領域通用的新興方法，使用領域已包括醫學、環境管理和醫療保健體系，使研究證據可提供實踐行動的依據。同時景觀相關領域的各類研究正嘗試探討景觀類型、不同元素、植栽綠覆率、空間之健康環境特徵、自然接觸頻率等不同面向如何影響人健康效益之關係。相關研究的理論及假說例如：偏好矩陣理論 (Kaplan & Kaplan, 1989)、注意力恢復理論 (Kaplan & Kaplan, 1989) 及壓力減低理論 (Ulrich, 1984) 等。爾後研究者對人們觀看景觀的生理變化產生興趣，更進一步開始透過不同的生理回饋測量儀器記錄受測者反應，例如記錄受測者的腦波、肌肉緊張度、末端血流量、膚電值、指溫、血壓、心率及心率變化等。許多的研究成果都在在說明接觸自然景觀被推薦為日常療癒的健康促進方式。

然而，在景觀領域的應用中，景觀設計師多使用經驗、環境調查資訊和知識作為支持設計決策的材料。Roger Ulrich (1984) 從病房有無窗景是否會影響手術後的恢復狀況，被認定為早期著名循證設計研究。循證景觀設計 (Evidence-based Landscape Architecture, EBLA) (Brown & Corry, 2020) 為回應如何使景觀設計架構獲得更適宜的設計方案，並運用於設計環境、生物、社會和文化領域，從而改善人類的健康生活環境。其中「證據」一般可以分為主要來源、次要來源和文獻來源，主要來源代表設計師的聲音，次要來源用於解釋主要來源和

* 張俊彥，國立臺灣大學園藝暨景觀學系教授；葉昱辰，國立臺灣大學園藝暨景觀學系博士生。

已發表期刊論文 (Fagan, 2017)。美國健康設計中心 The Center for Health Design (2008) 提出的八步驟循證設計 (Evidence-Based Design, EBD)，是基於研究對建築環境提出可實行方案的流程，EBD 過程是迭代 (Iteration) 的並非線性 (Non-linear)，並且專注於生成和應用新知識。

使用證據的設計與經驗、觀察和知識的方式有什麼區別？根據 Brown & Corry (2011) 的說法，基於證據的景觀設計 (EBLA) 是進行有關土地使用的決策時，明確地使用學術證據且知識來源通常具有嚴格研究方法得出，以作為設計資訊的來源並支持設計決策 (Brown & Corry, 2011)。目前相關研究尚缺乏有關自然和人類健康關係的相關且適用的研究證據，並無法直接供實務景觀設計使用 (Gramkow et al., 2021)。Brown & Corry 指出「景觀建築對景觀及人們的健康和福祉的重要性，與醫學對人類的重要性一樣」。基於證據的設計過程應用仍是一大挑戰，設計者需要有如何識別和處理證據的知識和技能，當證據來自各種來源 (例如研究結果和理論) 時尤具挑戰性，同時也缺乏如何將證據整合到設計流程中的方法 (Brown & Corry, 2011)。並且地理空間背景也決定環境設計的內容和方式。早從人類決定部落定居點、建造避難所的材料、狩獵時的策略、種植農作物或制定保護居住地的計畫等，就開始布局環境配置。有系統性規劃設計思維源自美國著名景觀設計師 Ian McHarg，由 1969 年出版的 *Design With Nature* 表達了自然設計的價值，且提出了如何以地理技術評估最佳土地的使用位置，除此之外 McHarg 也組織了物理、生物和社會科學等不同領域專家團隊，採用多學科方法進行環境規劃，且對規劃的環境制定了明確的評估流程，該流程影響了地理資訊的數位呈現 (digital representation) 和評估策略 (assessment strategies) (例如使用加權疊加技術)，促進了 GIS 的概念發展，隨後此一概念在城市規劃及環境管理等領域產生重大影響。

地理設計 (Geodesign) 是由規劃設計及自然科學領域學者共同提出的新規劃設計理念，目的是將設計流程與地理空間技術結合，使在面對全球氣候變遷、能源需求、健康和生物多樣性失衡等急迫問題時，可依系統化的設計流程為環境問題找出創新的解決方案 (Steinitz, 2020)。Carl Steinitz 等人 (2012) 開發了完整的地理設計框架，此框架使用六種模型來描述規劃過程，並可應用於區域景觀研究，相關理論及操作流程於 *A Framework for Geodesign* 一書中提出，其為系統性的思考流程，整合設計專業 (design professions)、地理科學 (geographic sciences)、資訊技術 (information technologies)，以及在地居民 (people of the place) 之意見與討論。地理設計方法中認為，四類人之間的溝通與團隊合作很重要，包含「設計專業者」、「地理科學家」、「資訊技術專家」及最

重要的「在地人」，且針對所研究之基地應存有六個問題，包含呈現 (Representation Models)、流程 (Process Models)、評估 (Evaluation Models)、改變 (Change Models)、影響 (Impact Models) 及決策 (Decision Models) 模型，使規劃設計流程更全面考慮各項影響。綜合以上所述，在面對世界環境和社會風險增加、資訊技術及公眾參與日益增長的需求下，景觀設計專業和地理科學的教育及實務應用，應瞭解趨勢並更快地適應和應變。

二、連結科學研究數據與實務設計

如何在研究、教育和實務中回應目前環境所遇到的問題？Steinitz 指出，對於真實的社會和環境問題，不只是設計單方面可解決的；相反地，必須跨領域共同合作，將不同的資訊連結起來，以達成快速溝通和反饋並與當地人協調，這將是未來專業發展不可忽視的方向。過去景觀設計和其他設計專業教育多是針對培養個人的獨創特性並在設計過程中多以單打獨鬥的方式來完成作品。未來在專業領域中，更多會是需要團隊合作的專業者出現，必須可掌握專業所需的技能和知識，並有識別及分析問題的能力，以及能進行規劃和設計提出解決方案。在課程教學方面，則可經由設計案例研究、模式類型來組織課程（相較內容類型更因地域而變化）、基礎課程教學及計畫導向的實務研究來進行教學 (Steinitz, 2020)。

為連結健康景觀研究至景觀實務設計應用，哥本哈根大學的自然健康設計實驗室，首先針對景觀設計基於證據的健康設計流程做研究，其實驗室提出一模型包括四個步驟：證據蒐集、編程、設計、評估，並以使用者為中心、跨學科、系統化和透明化 (Gramkow et al., 2021)。為進一步瞭解環境與人互動關係及所帶來的健康效益，配合現代科技發展穿戴式裝置健康景觀設計數據蒐集系統 HealthCloud (張俊彥, 2019; Yeh et al., 2022)，國立臺灣大學健康景觀研究室有效蒐集環境大數據及人類生理、心理數據以建置雲端數據資料庫，並以智慧影像分析技術，連結景觀理論基礎、研究地區地理空間背景、人口特徵資訊及地方關係利益者意見等，進而為環境制定設計原則及評估方法，以提供景觀設計師一個將證據轉化為設計的流程架構。以下說明健康設計中環境資訊、生心理數據庫建置架構：

(一) 健康設計專業 (Healthy Design Professions)

以實證研究及理論為基礎，嘗試縮小科學研究與設計應用間的差距，期望

實證設計程序可將學術研究成果轉換並與實務設計結合，使用科學方法來幫助設計專業者建構健康景觀設計過程。

(二) 健康自然資源 (Healthy Natural Resources)

分析景觀的特徵 (如植栽種類、綠覆率及空間質感、方向、深度、色彩等)，有助於預測或分析人與環境的關係，如景觀環境偏好、情緒、寧靜感、幸福感、注意力恢復等感受，以及提供預測對人健康效益影響程度。

(三) 資訊技術 (Information Technologies)

1. 即時環境與生心理數據 (Real-time Health and Environmental Data Collection System)，透過生理回饋儀器及心理量表作為量測工具，以科學的方式證明環境景觀對於生心理方面之效益。張俊彥 (2018) 開發的 HealthCloud 應用程式提供更簡單、更靈活的方式來追蹤人類反應和環境數據，該應用程式創建了以 Apple Watch 回答簡短心理感受問卷之功能，例如偏好、注意力恢復、愉悅和喚醒，使研究人員能夠進一步分析健康和環境資訊關係。該軟體結合了穿戴裝置 (iPhone、Apple Watch) 來記錄使用者於體驗期間的環境資訊，例如時間、位置、海拔高度、天氣，以及個人生理資訊，例如每分鐘平均心率。此外，HealthCloud 應用程式也使用 Apple 開發的開源工具 ResearchKit 來構建部分資料蒐集功能，例如記錄現地場景照片、環境聲音、注意力測試。(應用程式可於 Apple Store 免費下載，網址：<https://itunes.apple.com/us/app/healthcloud/id1446179518?mt=8&ign-mpt=uo%3D4>)
2. 景觀與腦區活化反應 (Landscape and Brain Reactions)，以功能性核磁共振造影進行景觀與腦區科學研究，可系統性的探討景觀分類及景觀視覺特徵等之腦區神經反應機制。
3. 景觀特徵 (Landscape Features) 分析，藉由 AI 與機器學習方式辨識影像顏色、線條、質感、植栽比例等景觀特徵，評估環境與人偏好、情緒、注意力恢復值、心跳、腦區反應等生心理效益數值的關係。

(四) 地方意見及評論 (People of the place)

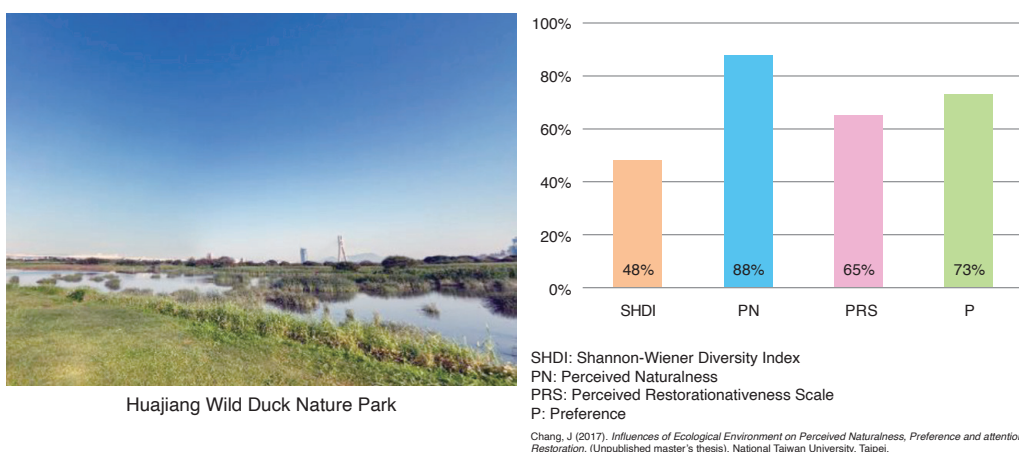
將過去研究結果加入設計流程，並透過舉辦地方工作坊，蒐集不同地區關係利益者意見，或進行 Google 地圖地點感受評論，以驗證、討論及修正設計方案，提出設計流程及準則。

三、健康景觀設計流程

本研究應用地理設計 (Geodesign) 之架構，進一步整合融入即時健康智慧資訊調查系統，發展出「健康智慧設計系統」，將健康實證研究數據納入規劃設計流程，並以過去自然與健康相關理論及實證研究結果建立設計標準，並使其與參與式設計、場域健康數據蒐集及使用後評估連結運用，提供完整設計流程框架，幫助景觀設計師設計健康的景觀，使設計思考或決策過程更有依據，並與其他領域專家討論設計決策時減少意見來回修正設計的時間，以獲得最適設計方案。

健康設計流程包括五個設計流程模型：呈現及流程、評估、改變、影響、決策模型，且設計流程以參與式設計工作坊形式，與地方相關利益者進行資料蒐集與設計方案討論。討論過程中加入實證健康景觀圖像 (Empirical Health Landscape Image) (張俊彥，2019)，使利益相關者選擇最能描述其設計願景的場景及設計參考方案，也可添加圖面創造新提案，並預測方案的景觀健康影響分數，使實證研究結果易於設計參與者應用。其中，圖像是使用張俊彥團隊研究及過去已發表與景觀和人健康相關的研究文章之景觀照片製作而成 (如圖一)，照片中的景觀類型可說明自然性、偏好、注意力恢復和情緒、腦區反應等研究健康數據。最後將會依據基地設計方案設計健康量測模組，使用者生心理回饋資訊進行方案評估及使用後評估，根據結果做方案持續維護及調整，蒐集的數據將再回饋至健康數據資料庫以形成系統。以下詳細說明設計流程模型內容：

- 1. 呈現及流程模型：**專業人士和設計者共同討論，應該如何識別健康效益 (依據過去研究文獻)？規劃場域目前及未來如何運作？

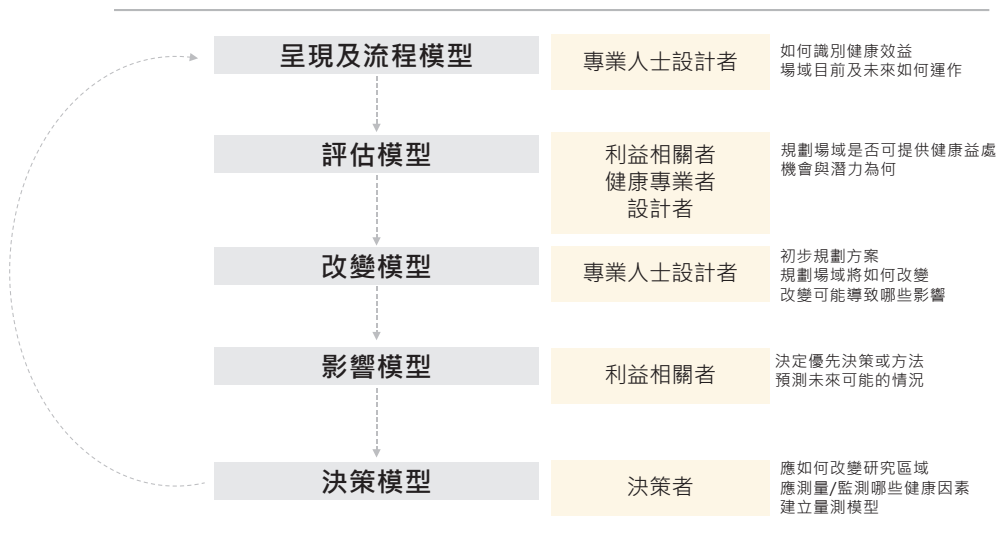


Huajiang Wild Duck Nature Park

圖一：實證健康景觀圖像

2. **評估模型**：利益相關者、健康專業和設計者，目前規劃場域是否可提供健康益處？機會與潛力為何？
3. **改變模型**：繪製初步規劃方案，表示規劃場域將如何改變？改變可能導致哪些影響？
4. **影響模型**：選定利益相關者，決定優先決策或方法，以預測未來可能的情况。
5. **決策模型**：應如何改變研究區域？應該測量／監測哪些健康因素？並建立量測模式。

前兩個模型包括評估過程，為瞭解環境中的現有條件及辨識健康效益機會與潛力地點或可提供之活動類型。後三個模型包括介入過程，瞭解如何改變環境、改變後的效益預測及是否該改變此環境。此設計流程模型應反覆進行詢問，直到最適方案產生，如過程中有相違背的意見，設計團隊與相關利益者應有更多溝通討論（如圖二）。討論結果方案或許不像設計專業所要求的設計細節，但在面對計畫業主、地方居民及各專業者時，是能將多數意見及跨領域專業知識迅速匯集，並具有健康實證研究基礎的設計流程。



圖二：健康景觀設計流程圖

健康智慧系統之景觀設計流程，此流程提供設計專業者將科學研究結果應用至規劃場域，彌補研究與實務及教學間的差距，另外也說明跨領域專業合作在現在及未來規劃設計上的重要性，且系統性的規劃流程及以健康資訊為基礎的設計考量，為景觀專業領域提供嶄新的規劃設計模式，將複雜的系統概念落

實於實務設計，並納入不同地區情境的關係利益者意見，以提供更多元的解決問題及創新的規劃設計方案，未來可推動至不同場域實踐，以檢驗其適用性。

參考文獻

- 何立智、陳建中、張俊彥 (2020)。〈運用影像頻率域特徵建構景觀偏好預測模型之研究〉，《戶外遊憩研究》第 33 卷 3 期，頁 1-26。
- 張俊彥 (2018-2019)。農業療育場域規劃與實驗平台建置 III，行政院農業委員會 107 及 108 年度科技計畫研究報告，臺北市：行政院農業委員會。
- Brown, R. D., & Corry, R. C. (2011). Evidence-based landscape architecture: The maturing of a profession. *Landscape and urban planning*, 100(4), 327-329.
- Fagan, J. C. (2017). An evidence-based review of academic web search engines, 2014-2016: Implications for librarians' practice and research agenda. *Information Technology and Libraries*, 36(2), 7-47.
- Gramkow, M. C., Sidenius, U., Zhang, G., & Stigsdotter, U. K. (2021). From evidence to design solution—On how to handle evidence in the design process of sustainable, accessible and health-promoting landscapes. *Sustainability*, 13(6), 3249. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/6/3249>
- Hartig, T., Evans, G. W., Jamner, L. D., Davis, D. S., & Gärling, T. (2003). Tracking restoration in natural and urban field settings. *Journal of environmental psychology*, 23(2), 109-123.
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The Experience of Nature: A Psychological Perspective*. New York: Cambridge University Press.
- Quercia, D., O'Hare, N. K., & Cramer, H. (February 2014). Aesthetic capital: What makes London look beautiful, quiet, and happy? In *Proceedings of the 17th ACM conference on Computer supported cooperative work & social computing* (pp. 945-955).
- Steinitz, C. (2012). *A Framework for Geodesign: Changing Geography by Design*. Esri Press.
- Steinitz, C. (2014). Which way of designing? In *Geodesign by Integrating Design and Geospatial Sciences* (pp. 11-40). Springer, Cham.
- Steinitz, C. (2020). On landscape architecture education and professional practice and their future challenges. *Land*, 9(7), 228.
- Ulrich, R. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science* (New York, N.Y.), 224, 420-421. <https://doi.org/10.1126/science.6143402>
- Yeh, Y. C., Yeh, A., Hung, S. H., Wu, C. C., Tung, Y. H., Liu, S. Y., ... & Chang, C. Y. (2022). An application for pairing with wearable devices to monitor personal health status. *Journal of Visualized Experiments (JoVE)*, 180.