

2022 教育部氣候變遷教育教學聯盟（北區）

生活實驗室

案例手冊

living lab

教學聯盟 推動生活實驗室

教育部氣候變遷教育教學聯盟為推動教學結合「生活實驗室」(Living Lab) 核心元素，將各領域專業教材應用於幫助學生發掘與學習解決真實生活中與氣候變遷減緩與調適相關課題，聯盟教師規劃並帶領學生至特定場域（不限於校內）中進行教學，使學生能從使用者角度思考如何將所學應用於解決現實生活中的氣候變遷問題，同時加強該場域及場域中的使用者因應氣候變遷的能力；聯盟教師於授課過程中也可引導學生透過問題導向學習繼續充實自身知能，結合相關產業界、學術界及政府單位參與指導與教學，增進產官學合作，實際解決氣候變遷課題。

108 年度本計畫北區團隊會編撰《生活實驗室實施指南》，目的為協助聯盟教師在確實瞭解生活實驗室的核心精神下，進行規劃與推動。於指南中，要告訴聯盟教師生活實驗室是什麼？有什麼特徵及類型？並透過蒐集彙整大量國外大學生活實驗室的案例，提供聯盟教師規劃教學聯盟生活實驗室做法之發想參考。本指南也以國立臺灣大學內的場域作為生活實驗室場域的參考，老師及學生可以根據此場域特性，規劃適合的課程及研究內容。

109 年度南區團隊亦推出《生活實驗室操作手冊》解構生活實驗室的規劃流程，界定基本角色及參與方式、訂定執行目標、評估建設成本與效益、適應或對應暨有策略目標。同時，分析團隊具備或能串連的其他資源，以及可能面臨的挑戰和障礙。促使理論轉化為實踐、應用研究和教育的機會，且能使學生更好地參與體驗過程、學習使用資源、材料與數據並獲得更好及全面的教育經驗。

本手冊的目的

本年度推出《生活實驗室案例手冊》統合目前執行生活實驗室的案例，作為教師執行生活實驗室之參考，以及用於連結外部爭取合作機會等資源。

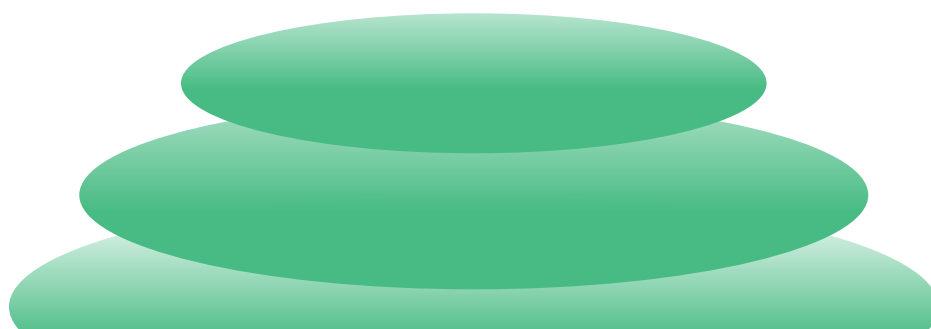
前者因計畫近幾年已執行過多元生活實驗室類型，期貢獻於教師設計課程乃至延伸發展不同的生活實驗室樣態。

後者欲彰顯聯盟過去所累積的經驗，部分案例亦保留繼續推進的空間，例如：課程參訪培養學生的觀察力，著實已算做生活實驗室範疇。若是未來面對潛在資助者有相關的需求，則能重新啟動該課程之成果，聯盟將協助媒合當年案例執行團隊與企業。

108 年度北區團隊編撰
《生活實驗室實施指南》

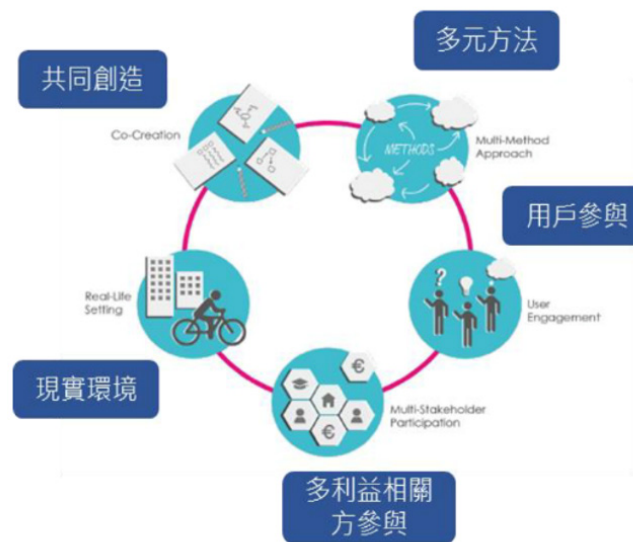


109 年度南區團隊推出
《生活實驗室操作手冊》



生活實驗室 是什麼？

Living Lab 是由麻省理工學院 (Massachusetts Institute of Technology, MIT) 的 William Mitchell 教授所提出，其認為 Living Lab 是一種的研究方法，在多元、演進的實際環境生活中，透過感知、雛型、驗證、改善各類複雜的解決方案，將實驗室實驗環境帶入至使用者真實生活的環境進行驗證。



生活實驗室強調使用者在產品研發各階段的參與，而非僅於後期的測試階段；在生活實驗室，使用者利用其在社會及文化層面的經驗，主動對產品及服務創新產生貢獻。而生活實驗室與傳統實驗方法的差異在於其具多重面向，且與使用者互動的能力突出，藉由生活實驗室可在產品研發初期了解使用者行為模式，甚至是使用者自身未意識的潛在動作。圖 1、生活實驗室組成元素及釋義。

Living Lab 把傳統在實驗室模擬的環境轉變為在現實生活中建立真實的實驗環境，可以是一所學校一個小型的居住社區，也可以是一個城市的區域，甚至可以是一個城市。在這樣的真實實驗環境裡，公共部門、研究機構和企業單位共同參與，透過 Living Lab 的創新服務模式可以隨時獲得最終用戶對於產品或服務最真實的回饋信息，而最終用戶也可以幫助開發單位不斷改進產品或服務的設計與品質，從而達到產品或服務推廣的要求。

生活實驗室 案例



戶外實作 友善耕作 茶園就是實驗室

現實環境 藍鵲茶團隊在坪林致力於友善耕作之茶園作為生活實驗室場域，供課程進行現地教學研究

用戶參與 課程師生
+ 致力於流域收復友善耕作之藍鵲茶團隊

多元方法 探究與呈現水文收支平衡、地表地下水流動路徑、水質與水量
分析在「友善耕作」與「慣行農法」對水土資源的影響

共同創造 試圖找出在有機農法下對於環境資源的改善，以提供藍鵲茶團隊所致力推廣的行動更具說服力的成果。

多利益相關方參與 農會
農業相關企業
台灣農林





實地觀摩

適應極端氣候之耕作

現實環境

八仙六代園位於北投區關渡平原，是台北市僅存的大面積水稻田

用戶參與

課程師生
業師

多元方法

觀察八仙圳多種調適策略對於當地生態之影響。（老鷹棲架生態觀察）

共同創造

探究八仙圳適應極端氣候進行之多種調適策略效果。（農田灌溉與生態在氣候變遷的調適）





工作坊 生活能源 自主掌握

現實環境 參訪研究室實體設施實際運作的效能。

用戶參與 工作坊師生
導師實地訪查實驗場域

多元方法 分爲：啟動會議
實驗室執行階段 (on-site visiting)
結尾座談 (wrap-up discussion)

共同創造 工作坊師生使用儀器監測自己能源使用的
習慣，並規劃更有效率的能源使用行爲，
達到「能源自主管理」的減緩與調適目標。

多利益相關方參與 財團法人台達電子文教基金會



透過基礎問卷調查，區別參與者在實驗執行期間，能源使用行為上的改變。
參訪研究室實體設施實際運作的效能。
讓學員使用 ORVIBO-S31 智慧插座紀錄用電量，與 Qubs 智能溫度和濕度數據記錄器紀錄室內溫濕度。





工作坊 零碳校園



現實環境

嘗試以老舊建築為對象，目標是提高能源效率，並維持學習與工作環境的舒適度。

用戶參與

課程師生

多元方法

教師帶領學生看懂電子電表與智慧電表，記錄自己每期用電，有助於聰明節電過生活。並列舉許多建築外殼遮陽的案例，引導學生思考哪種遮陽隔熱效果最好？降低室內溫度對建築冷凍空調之節電效果很大。

共同創造

在擁有眾多老舊建築與空調設備的校園中，提升學習與辦公場域的能源效率。

外遮陽效果最好



有遮陽隔熱效果 90%



帆布遮陽隔熱效果 80%



一般窗簾 25%
白色窗簾隔熱效果 45%



0%無遮陽隔熱效果

未來可邀集多利益 相關方參與

NGOs

學期課程

企業面對氣候變遷風險之挑戰與因應

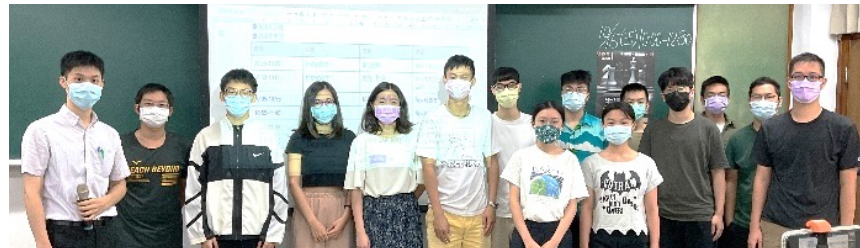


現實環境

以鋼鐵業與紡織業
為例

鋼鐵部門由於其減碳成本高、資產壽齡長、且處於國際開放競爭市場，是六大高減碳難度部門之一。

時尚業是僅次石化業的高污染產業。2018年12月，40多個時尚業龍頭共同發表「時尚產業氣候行動宣言」。



用戶參與

鼓勵跨領域的系統思維與多樣化的生活經驗，參與同學來自各系所與各年級。課程業師每週持續參與設計並在第一時間給予反饋。

多元方法

實驗工具以 Python 系統建模為主，搭配過程中三次的助教課，逐步引導同學撰寫可執行的規格、建立結構化的模型、設計自動化的測試。

共同創造

藉由系統建模的方式，綜整考量能源供給與紡織產業需求，進行情境分析與決策建議，為產業設計降低氣候風險的措施。



工作坊

潔淨能源實務

農業廢棄物的未來

現實環境 東華大學

用戶參與

邀請農戶或偏鄉部落青壯年族群與會，使其認知生物質能的專業知識與臺灣生質物發展潛力

農作廢棄物所帶來「現實環境」的問題轉化為教學主題。透過循環利用改善過去廢棄物清運與處理的方式，讓農戶願意「參與」進來一起促進農業廢棄物整體循環利用的情況。

多元方法

共同創造

協助農戶進行廢棄物去化及副產物循環再利用，降低農戶為清運農業廢棄物所需成本與碳排放。

多利益相關方參與

農會
農民





實地參訪 農業生產 管理之道

現實環境

以花蓮區農業改良場蘭陽分場、宜蘭縣壯圍鄉旺山休閒農場及三星蔥滿理想農場作為見習場域

用戶參與

課程師生

多元方法

旺山休閒農場作為農業作物示範據點，不斷研究溫室 AI 系統，導入溫室瓜果及溫室養蜂，研究項目包含如何在高溫下培育瓜果提良果率、如何在溫室養蜂授粉、省工省力滴灌系統、LED 於秋冬季補光系統、明涼網、80% 百吉網及 50% 百吉網培育瓜果差異性及微噴霧系統對於瓜果影響等研究。藉由微氣候監測設備，蒐集各項田間微氣候環境數據，彙整後製作各作物資訊平台，希望成為農友生產時的參考與依據。

共同創造

透過智慧機械協助農作物在氣候變遷影響下能順利生產。

多利益相關方參與

農會
農民





實地參訪

經濟活動與生態保育

用戶參與

與京典木業合作設計以國產木材為主的文創商品三項，另與連橫生技合作開發農林廢棄物轉製而成的新材料，將農林基材進行再利用。

多元方法

利用國產木材創造生活實用產品，希望推廣國產木材的同時，也能降低使用進口木材的碳足跡。利用國內農林生產的廢棄物，轉作出多種的高價值產品。

共同創造

同學將課堂所學理論應用於思考減少碳排的解方，活用農業廢棄物。



多利益相關方參與

京典木業
連橫生技



課堂演講及野外實作 氣候變遷下之生態研究



多元方法

邀請國立臺灣師範大學環境教育研究所葉欣誠教授講授「認識整合科學與跨領域科學及生活實驗室」，引導學生以生活實驗室的理念規劃專題研究。

野外實作包括福山長期研究生態網 LTER、長期動態樣區與變化、氣候變遷與蜂類生態調查與行為觀察 & 實作、植物移地保育 - 方舟計畫保種育苗、氣候變遷與鳥類、小型哺乳動物、爬蟲與兩棲類各類調查方法夜間生態實地觀察。

共同創造

增加田野調查研究實作經驗
對長期跨域研究之理解
提升探索與發想研究問題之能力





實地調查與評估融入服務學習 適應極端氣候之社區農園

2020 南華大學「氣候變遷調適」課程

現實環境

社區之野菜 / 家戶庭院種植作物多為耐氣候變遷及極端氣候災害品種

用戶參與

秉持生活實驗室及大學社會責任之精神，南華大學學生至鄰近的上林社區進行快速生態評估。

多元方法

讓學生與社區學習，汲取有關極端氣候之可食地景知識，了解在氣候變遷下民衆如何適應環境變遷的影響。

多利益相關方參與

宜蘭上林社區



戶外實作 防洪及調解水量的大學湖



2021 國立聯合大學土木與防災工程學系專題課程

現實環境

課程以聯合大學之大學湖為場域，探討面對氣候變遷影響下，水工構造物對環境的影響程度。

用戶參與

課程師生

多元方法

研究大學湖水質、水位及景觀的交互影響。

共同創造

研究期間洽遇乾旱，最深水深為 1.4 m，直到 110 年 5 月 30 日、31 日及 6 月 5 日、6 日兩波降雨後，才恢復正常水位。這期間水位、水質及景觀的變化，為本研究提供豐富的數據。



以無人機輔助進行 文化資產災害防範



結合苗栗縣政府文化觀光局實際需求及聯合大學柳文成教授研究室影像量測技術，交由大學生實際操作。

以苗栗縣縣定古蹟文昌祠爲例，透過大量的影像所建立的三維模型，同時紀錄文化資產的外觀及尺寸，可作爲日後修復的依據。

以苗栗縣歷史建築西湖劉恩寬大夥房爲例，透過空拍紀錄，可紀錄文化資產背靠山丘，右方有河川及渠道經過，因此有面臨淹水及坡地災害的風險。

結合無人飛機的便利性，紀錄文化資產周遭環境，評估災害風險。
透過拍攝的影像，建立文化資產的三維模型應用於文化資產防災及保存作爲上。

文化資產



現地實驗

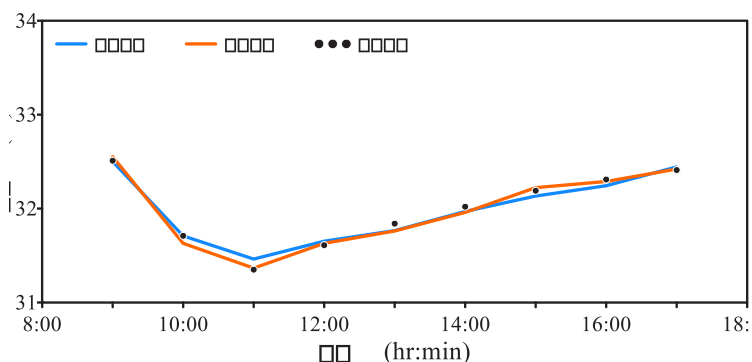
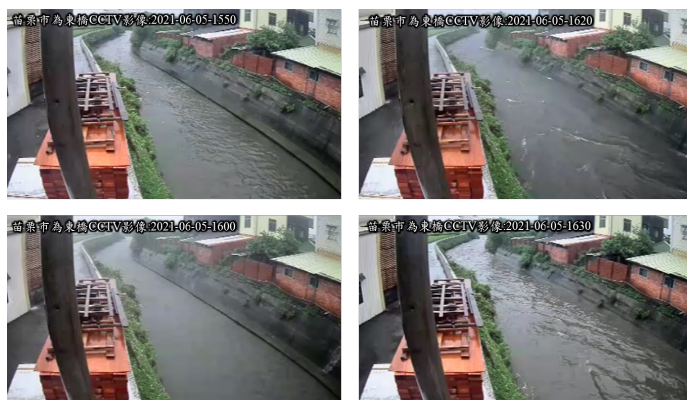
2021 國立聯合大學土木與防災工程學
研究所課程

以影像技術協助政府 監測河川渠道



現實環境

課程以苗栗市東橋為場域。氣候變遷導致的極端氣候，對於渠道管理帶來極大的挑戰。



用戶參與

多元方法

共同創造

使用苗栗縣政府 CCTV 自動觀測渠道水位變化，CCTV 於 110 年 6 月 5 日下午拍攝的影像，分別從 15 點 50 分至 16 點 40 分。苗栗縣政府於 6 月 4 日以提前開啟水門，但仍可以看到渠道中水位於下午 15 點 50 分起快速上升，於雨勢過後，才又逐漸下降。後續研究生將調整分析水位程式之參數，使可自動化分析每 10 鐘影像之水位，並於水位過高或有劇烈變化時，提出預警。

隨著 CCTV 大量應用於監測河川，透過影像技術協助政府監測河川 / 渠道狀況，做好氣候變遷下防災作業。

