



海岸領域

生活實驗室操作手冊

(2022年版)



指導單位：教育部資訊及科技教育司環境及防災教育科

執行單位：國立中山大學 海洋環境及工程學系

緣起與概述

時至2021年，世界各國對於環境保護的危機感日增，對於永續發展、氣候變遷等議題也有更深入的認識，各大學也開始注重其「大學社會責任實踐」的部分。

而生活實驗室 (Living Lab) 方法對於各大學而言，是能通過校園環境測試各項永續方案，進而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。

本手冊源自教育部「氣候變遷調適教育教學聯盟計畫」內對於發展「大學生活實驗室操作指南」之項目，期望針對指南之內容表達有更加清楚與易懂之說明。

目錄

何謂生活實驗室	1
生活實驗室案例	
哈佛大學 生活實驗室	3
麻省理工學院 生活實驗室	4
中山大學 綠屋頂	5
手冊使用指南	7
規劃流程	9
基本角色及參與方式	10
生活實驗室指標	
生活實驗室的執行目標	11
生活實驗室的設計參與對象	12
生活實驗室之建設成本與效益評估	13
生活實驗室如何適應或對應暨有策略目標	14

目錄

生活實驗室指標

可能面臨之挑戰和障礙	15
主管單位是否具備其他資源和資產	16
生活實驗室與相關資源之連結性	17
與主管單位系統和行政部門建立聯繫	18
得到職員、學生、教師或周邊社區的支持	19
研究場域當前之使用現況與可能衝突	20
生活實驗室與週邊場域之協調性	21
計畫生命週期、易達性與資金需求	22
干擾或中斷風險	23
與使用者討論計畫內容	24
使用者是否支持計畫內容	25
發展相關之服務學習、支援課程與研究	26

目錄

生活實驗室指標

來自其他單位或組織的協助	27
與產業端的連結	28
生活實驗室執行各階段的數據收集與存儲	29
針對各項數據進行有意義地分析	30
設計與執行過程考量開放參與及溝通	31
生活實驗室的學習過程類型	32
生活實驗室的成果類型	33
如何定義生活實驗室的成功	34
長期營運策略	35
生活實驗室的推廣與延伸	36
建立場域自評機制	37
結語	38

何謂生活實驗室

生活實驗室方法為發展創新中最著名與成功的方法之一，旨在執行基於真實生活實驗而開發的創新項目，透過將研究和創新過程整合到現實生活和環境中，同時連結權益關係人之參與，讓許多擁有不同興趣和背景的人們可以新穎而富有想像力的方式進行協作，並在過程中能進行反思和評估，以確保規劃的成果能夠靈活地應對權益關係人和環境不斷變化的需求。

其價值在於能測試創新產品在複雜與動態環境下的反應、獲得初步之市場反饋以修正設計，而對大學而言，則是可以透過結合與學生的興趣相應的課程以激發學生興趣，或是提供出色的場域體驗，以及利用大學學術研究能力來解決校園或環境永續等問題、實現其減排目標等。

因此生活實驗室其概念包含：

- 使用者與產品間的關係由被動接受改為主動參與設計
- 為一研究、設計、驗證技術、社會和文化創新項目的場域
- 為一積極協作的參與式方法
- 為一致力於研究、開發和創新的結構
- 為一旨在「從頭到尾」協助創新過程的工具

校園生活實驗室類型

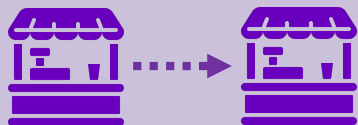
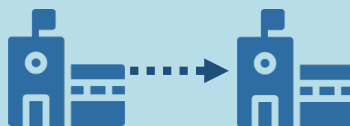
市場到校園

研究來自校園外，於校園進行測試與應用



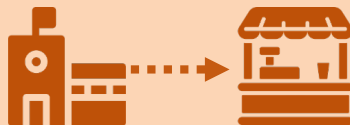
校園到校園

該創新將應用於校園



市場向市場

意味著與外部單位合作並在校園測試，後在產業界使用

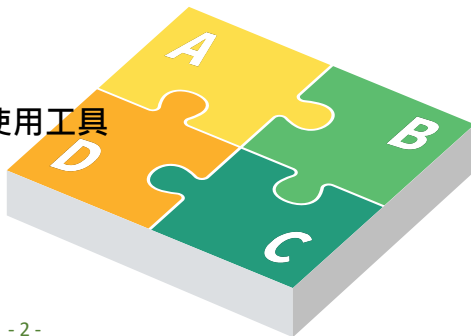


校園到市場

於校園進行測試和改進研究，後應用於市場

模組化

- 可依循的操作流程、步驟與使用工具
- 相對獨立之操作單元
- 通用與標準化的評估方式



哈佛大學 生活實驗室



HARVARD
UNIVERSITY

Sustainability

Home · Commitment ·

Living Lab

We're using our campus as a test bed to generate solutions that enhance the health of people and planet.



創新基金



課程與計畫



學生獎助

- 教育學生成為全球永續行動之領導者
- 將研究與教學轉化為實踐
- 利用校園試驗創新之解決方案
- 將成果模組化並透過分享擴大其影響

學生

校園



積極參與



申請計畫與獎學金



學習瞭解



生活實踐



節約能源



重複使用、回收與堆肥



享受單車無障礙之校園



使用環保餐具



遵循健康飲食指導



適量運動



擁抱大自然

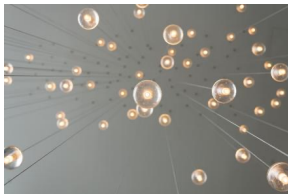


綠色辦公室/教室



參與實踐計畫

麻省理工學院 生活實驗室



校園永續育成基金



成果發表會



創意工作坊

研究

為發展研究問題的過程，含文獻回顧，設計方法，數據收集/分析

構思

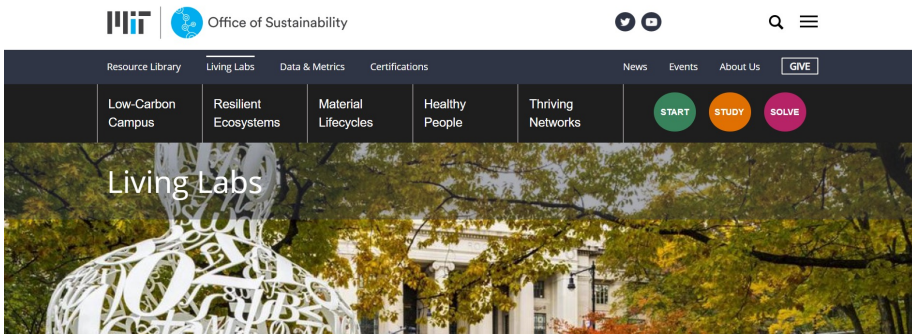
包含定義、協作、研究紀錄、製作原型、連結與測試成果等過程

過濾

進行新工作的優先級或現有工作的後續步驟的策略決策

組織

包括團隊啟動，團隊建設，團隊重新啟動等方面



中山大學 綠屋頂

自主維護

學生於課程結束後自發性成立綠屋頂社團，進行後續維護並號召更多人參與

環境效益

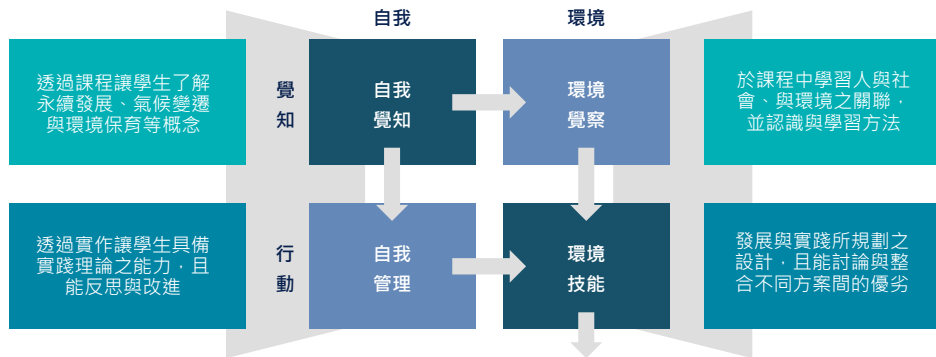
除帶領學生探索現代社會面臨氣候變遷之問題與因應之道，並以綠屋頂為例，認識其隔熱保水、生態跳島、遊憩與療癒等功能

學生實作

課程皆兼具理論與實務，學生自整體規劃、成本考量、工期估計、植栽選擇等於理論課程後自行設計

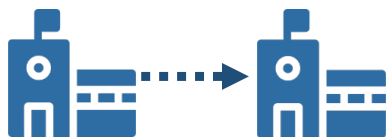
課程連結

融入「生態工程與實務」、服務學習乃至「永續發展與社會創新」、「食農社會學」等課程



正面影響

中山大學 綠屋頂



校園到校園

- 自海洋環境及工程學系 至 社會學系
- 自學生自主參與 至 開設服務學習課程、成立學生臉書社團



校園到市場

- 2020、2021年與臺灣港務公司高雄港務分公司合作
- 結合企業社會責任、氣候變遷、園藝療癒、長照等議題，建置兼具觀賞療癒及食用性之植栽生活實驗室

2021年植栽生活實驗室方案減碳效益分析



原方案

企業提供瓶裝水、飲料、自市場購買食材
雙方各自前往 (機汽車)

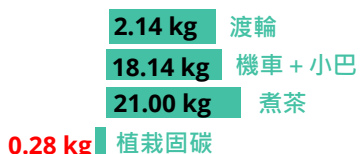


原方案總計 93.20 kg



減碳方案

自行煮茶、花草固碳
學生自行前往渡輪，雙方一同前往



41.64 kg 減碳方案總計

生活實驗室手冊使用說明



指標類別

參考對象



主管單位
學校部門



教學導向
授課教師



使用導向
學生/參與者

評估方式



評估相關指標

說明內容



核心思想



研究場域



多元連結



數據使用



社會學習

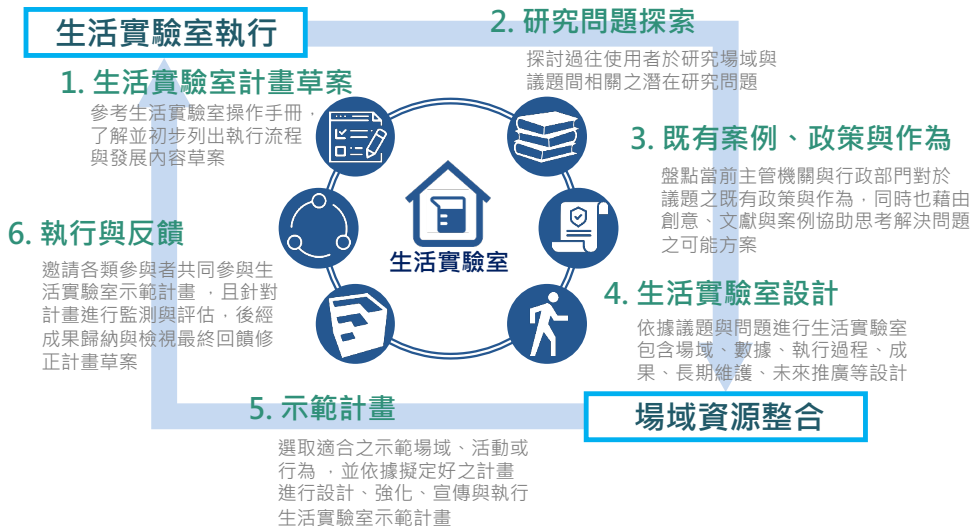


結果呈現



循環反饋

規劃流程



由於生活實驗室為記錄、創造和試驗新產品或服務的想法、概念和產品原型，並將與實際使用者一同參與研發過程，因此生活實驗室的規劃過程將與以下有關：

- 用戶體驗研究
- 可用性/易用性研究（使產品和服務更加人性化）
- 資訊收集與分析技術
- 創造力及激發創新思考之方式
- 任何領域（技術，社會、文化等），任何形式（產品、服務、流程、組織、模型或架構等）或任何程度（增量，激進甚至是破壞性）的創新

基本角色及參與方式

- 確立生活實驗室目標
- 參與計畫會議，對計畫討論達成共識，並說明預期成果
- 快速回應學生與教師問題，並對計畫項目進行整體評估
- 參加學生對研究/倡議的發表
- 依計畫成果，向有關單位，提供建議的施政方針或決策依據
- 協調與聯繫學生之研究興趣和有關單位職員
- 為學生、教職員工提供支持和指導
- 提供所需的許可，以及協助各方間的聯繫
- 收集，存儲並提供計畫所需資訊
- 確保安全的工作環境



主管單位
學校部門

- 說明計畫與設計配合課程以及評估計畫成果
- 參與計畫會議，對計畫討論達成共識，並討論預期成果
- 根據需要向計畫團隊提供資訊、支持、專業知識和建議。
- 參加學生對研究/倡議的發表
- 評估學生報告和說明
- 協調與協助學生參與課程



教學導向
授課教師

- 及時、專業地完成既定的計畫項目與成果
- 參與計畫會議，對計畫討論達成共識，並了解預期成果
- 認識計畫團隊所提供之資訊、審查、支持、專業知識和建議
- 尋求針對項目之建設性解決方案
- 完成所有商定的成果，
並向計畫團隊提出研究/建議/成果



使用導向
學生/參與者



生活實驗室的執行目標



執行目標之訂定，應同步考量研究場域、多元連結、數據使用與社會學習等層面，或透過後續操作修正為更具體對應之執行目標。



評估準則

可行性
符合永續或環境政策

執行目標之產生，雖應由主管機關訂定適宜之內容，但其創意核心並不一定需來自主管機關之成員，更多的時候可以是學生/使用者或教師對於環境永續之挑戰與想法；同時也必須探討其設置目的，例如用於教學、研究、產品或服務開發，或兼而有之。



生活實驗室的設計參與對象



生活實驗室的設計參與對象，應由計畫目標與預期成果而定，從而影響到研究場域、多元連結、數據使用與社會學習等項目。



評估準則

排他性
適宜性

生活實驗室之產品設計應透過使用者之體驗來不斷完善，使其能更符所需。因此若計畫之目的在於培養學生自發性地使用環保餐具，則設計之參與對象應為學生，但需思考研究場域中是否「僅有學生」、此方法是否恰當或「僅適學生」等。



生活實驗室之建設成本與效益評估



評估準則

是否有足夠資金支援
產生的效益是否如預期

生活實驗室的建置，首先也至少應考量起始資金，若其效益並非獲得資金，長期的管理與維運也需考量在內，更涉及場域、連結、數據、成果等成本

成本與效益之評估需涉及之面向相當廣泛，大至場域的使用費、長期的管理與維運、產品的設計與生產等；細則可至參與獎勵機制、成員執行計畫之機會成本、乃至可能遭受之風險等，皆應納入考量。



生活實驗室如何適應或對應暨有策略目標



生活實驗室的執行目標與內容設計，基本應不違既有之政策，並期望能配合乃至強化既有或未來的策略目標，故須考量場域、連結、學習與成果等。



評估準則

與既有目標之衝突
是否合符既定政策

生活實驗室規劃使用之場域可能已有既有之使用方式或目的，相關資源也有其原本的分配方式，若不能配合、造成衝突或需要改變，皆可能造成額外的成本，整題而言更應考量其設置是否符合主管單位對永續或環境之理念，例如綠色校園、中水回收、雨水管理等。



可能面臨之挑戰和障礙



生活實驗室的設置困難可能來自方方面面，自研究場域的尋找、資金缺口、技術限制、缺乏分析數據乃至缺乏支持與參與等，無一不需事先評估。



評估準則

對現況與目標之認識
風險與差距分析

生活實驗室建置過程所遭遇之困難，自設計階段起便可能如影隨行，因此本手冊的一項重要功能便是指出可能遭遇之困難，而解決的方法多倚賴於設計者能清楚了解現況與目標之差異，並仔細規劃執行步驟與路徑，一步步完成目標。



主管單位是否具備其他資源和資產



可使用的資源有時不僅是限制條件，也可以作為創意發想之來源，因此盤點包含場域、數據、人脈、教材等既有資源，了解現況並善用以完成目標



評估準則

資源與目標連結程度
資源使用率

可以協助完成計畫目標者才能稱為計畫資源，資源又可分為可使用、不可使用或有衝突性等，因此準確識別需求，並盤點主管單位所能提供的資源，更透過盤點結果連結計畫目標發揮創意，進一步完成規劃是相當重要的。



生活實驗室與相關資源之連結性



對於資源的考量，除其使用必須緊扣計畫目標外，更應思考是否缺一不可，或是能有其他替選方案備用以規避風險，需一一羅列以認識其重要程度



評估準則

必要性
替選方案

對於部分資源在使用上的取捨，應檢視資源與生活實驗室計畫之連結性，仔細分析多種選項間的差異。例如對於校園綠屋頂之建置，或許諸多系所於空間上皆能配合，但參與過程需考量使用者意願，維護與營運過程則需顧慮到水資源取得、材料運送等條件。



與主管單位系統和行政部門建立聯繫



生活實驗室之目標雖由主管機關訂定大方向的執行目標或配合既定之發展策略，但建立良好的溝通管道，集思廣益是有效發展的不二法門。



評估準則

認識主管機關權責
參與相關倡議會議

有時主管機關雖對計畫有一定的認識與支持，但後續執行不免遭遇困難，若屆時才欲重啟溝通管道，除需重新彙報發展現況以點明困難外，更擔心遭遇負責人更換或是主管單位欲大幅調整執行目標、變換研究整域使用權等問題，因此建議定期參與或召開相關會議。



得到職員、學生、教師或周邊社區的支持



生活實驗室之核心要素為使與者的參與及體驗，除期望納入更多使用者一同參與外，若研究場域設於相對開放的空間，長期負面的評價相當致命



評估準則

資訊宣傳廣度
民眾接受度

建置生活實驗室的研究場域，除考量與執行目標間的連結外，是否會造成衝突、負面影響如排他性使用、增加行人額外距離成本等是不可避免的問題，但若能夠對計畫進行良好的宣傳並取得各方支持，除能獲得更多的參與及使用者、潛在消費者外，也能降低負評影響場域使用之風險。

研究場域當前之使用現況與可能衝突



評估準則

場域使用現況
場域安全性
與其他活動之兼容性

研究場域與其他使用重疊了嗎？同一空間下、不同的時間點或許也能是不同使用，不需第一時間考慮更換實驗場域，先了解一下現況與衝突吧！

研究場域有時必須在有限的空間中尋求，但不同使用間卻不必然造成衝突與排他使用，例如環境教育壁畫或海報使用的是建築牆面，並不見得影響既有使用；因此需從時間與空間上了解當前場域的使用現況，而萬一具有潛在可能衝突，應指明衝突並思考可能調整的方式。同時也應考量場域安全性與設計對象，例如部分校園建築系統非常複雜和危險，較不適合學生進行更動性設計。



生活實驗室與週邊場域之協調性



研究場域之設置不僅應考量場域內的衝突，也應共同思考與周邊場域之關係，是否會影響使用者體驗、成果展現、破壞景觀與對長期維運不利等



評估準則

與鄰近場域之協調性
鄰近場域使用現況

部分的生活實驗室對周圍環境可能造成衝擊，例如在一片綠蔭或海岸景觀中規劃設置工業化設備來搜集數據，或是在學校以肉食為主的學生餐廳中設置蔬食實驗點，前者與周遭景觀格格不入，後者則忽視肉食餐廳氣味對蔬食者的負面觀感。



計畫生命週期、易達性與資金需求



評估準則

生命週期評估
易達性
成本控制與管理

與核心思想中初期之建設成本與效益評估不同，研究場域上應專注於更為細部之設計，例如計畫與產品之生命週期、場域之易達性等影響

資金之取得直接影響計畫之執行，有時更需考量時空背景的變化，例如對場域短期的使用，因主管單位之認可與支持，能以相對較低的成本進行，而若是長期使用可能完全不同；場域的易達性有時強烈影響使用者之參與意願，亦不可不納入考量。



干擾或中斷風險



部分實驗之成果受干擾或中斷的影響較大，應事先評估可能衝擊與受影響之程度，思考對數據收集與分析之問題，並嘗試避免或因應



評估準則

風險評估
衝擊與影響評估

干擾與中斷風險可能來源於自然或人為，例如天災導致停電、儀器損壞、場域維修等，人為又分為有意與無意兩類，無意者可能是操作失誤、管理員遲到等，有意者如計畫並未取得民眾支持，遭受抗議等致使停擺。

與使用者討論計畫內容



生活實驗室的執行核心之一是透過使用者體驗以改良產品或服務之設計，因此應納入教師、職員、學生或社區居民乃至所有的權益關係人共同討論



評估準則

討論主題、頻率與程度
權益關係人涵蓋範圍

使用者之共同討論及參與，對生活實驗室來說必不可少，因此如何納入足夠與背景適切的權益關係人作為使用者，參與體驗並提供創意為整體計畫設計之重要環節，同時應有階段性地依需求設定每次討論之主題、理想之討論頻率、討論進行之方式與預期達到之成效。



使用者是否支持計畫內容



生活實驗室的目的是、場域使用、產品或服務設計、乃至參與的過程，無一不牽涉到使用者。使用者支持除提高參與程度外，亦降低中斷與衝突風險



評估準則

計畫了解與接受程度
是否產生支持行動

作為以人為核心之研究方法，生活實驗室之設計應納入使用者共同參與產品或服務之設計過程，故將顯著受到使用者對計畫支持與否的態度影響，若使用者不了解甚至是不願參與計畫，自然無法獲得使用者體驗的反饋。



發展相關之服務學習、支援課程與研究



生活實驗室的整體執行，從設計至最終產品等階段將涉及諸多領域與學習歷程，發展課程與研究一方面可實踐理論，反過來說也可對計畫提供支援



評估準則

相關課程與研究數量
參與人數

為使生活實驗室之建置能更為完善，除使用者體驗外，亦須不斷吸收創意、設計構想等，有時甚至涉及專業乃至跨領域之知識；因此發展相關之服務學習課程、專業支援課程或研究，以生活實驗室各階段可能遭遇的困難為情境做主題式地教學，或是將生活實驗室作為學生成果，再回饋至實驗設計本身皆能一舉數得。



來自其他單位或組織的協助



資源的取得來源除來自主管機關外，亦可考量尋求外部的支援，或許是潛在合作之對象、產業，也或許是有關之政府部門、研究計畫等



評估準則

是否考量有關單位
可能需要之協助

本項目看似討論生活實驗室之設計，可透過研究目的、產品或服務連結等盤點所需的協助，並思考有關之產業或計畫，以尋求外部單位或組織之協助，但從另一個角度而言，也可視作為了發展計畫長期之營運策略、產品或服務後續的推廣預作準備，接洽潛在之合作對象。



與產業端的連結



生活實驗室之未來發展，可為自校園推向市場之模式，因此於設計階段便考量其應用與推廣性，除能納入更多權益關係人外，亦有助計畫長期發展



評估準則

綜合考量有關產業
可能之合作模式

為綜合考量有關產業，應針對計畫各階段進行分析，有時甚至可以為了計畫更長遠之發展而調整設計與執行過程，以求最終產品或設計能商品化或商業化，在具備長期發展可能的同時，也能將此成果進行推廣，進而創造更多的影響。



生活實驗室執行各階段的數據收集與存儲



評估準則

資料收集之方式
備份與風險評估

為協助生活實驗室產品與服務設計能不斷進步，應事先針對實驗之數據收集方法、場域、對象與資料存儲進行規劃，以利後續進行相關分析

為取得實驗所需之各項數據，除非實驗數據之取得過程或方法為相關課程之核心內容，否則可優先考量各方手中已存在且對計畫有用的數據或其他資訊，例如市場價格與偏好，其次才是自行思考設計實驗、觀察、問卷、訪談或模式等；同時資料之連續性是否相當關鍵亦應一並納入考量，例如問卷設計以「是」、「否」兩類或應以「非常同意」、「同意」、「都可以」、「不同意」、「非長不同意」等。



針對各項數據進行有意義地分析



若欲不斷地改善產品或服務，應針對各項數據進行有意義地分析，此分析之方法應連結數據與成果，同時其分析結果能回應計畫執行之目標



評估準則

分析方法與成果關聯
分析結果能回應目的

分析方法需依數據形式與計畫目標與成果而定，例如欲設計一學生願意自發性維護之校園綠屋頂，應了解學生喜好之植栽類型、能接受之維護工作量等，兩者最初皆可透過問卷或訪談形式獲得數據，而後則可以用「以腳投票」之選擇行為來調整綠屋頂設計。



設計與執行過程考量開放參與及溝通



與前述針對計畫內容應納入權益關係人參與不同，本項指標關注者為社會學習之過程，即參與之程度、方式與溝通之有效性，能否有益於參與者



評估準則

意見交流與回覆
參與之程度與方式

嚴格來說，為達強化使用者社會學習之目的，各階段都應考量開放參與及建立溝通之橋樑，然而真實執行的過程與環境相當複雜，有時難竟全功，例如對於計畫目標之擬定，需配合主管單位既定或未來之政策，其能夠調整的空間便相對有限，因此於設計階段便應考量各階段開放參與之方式與程度。



生活實驗室的學習過程類型



「社會學習」作為生活實驗室執行過程中的可預期效益，其類型於設計階段便應仔細規劃，應注重學習過程與計畫之關聯，以及不同之學習型態



評估準則

學習過程與計畫之關聯
是否有其他學習型態

生活實驗室的學習過程可能有諸多型態，例如體驗、討論、協商與衝突解決、工作坊、實作課程等，也可通過整合研究、教學和社區參與等，為不同的體驗式學習提供新的可能。



生活實驗室的成果類型



生活實驗室之成果應至少能涵蓋計畫目的，因此在計畫一開始，便應思考透過研究場域在參與、探索、分析之過程中能以何種成果，妥善回應目標



評估準則

是否能回應計畫目的
是否有其他成果類型

生活實驗室的成果可以是各種類型，如創新研究、通過某種評估、審核標準、獎項、期刊文章、書籍、文稿、軟體、政策、新產品、新公司、創建資源、獲取資金或服務、行為變化等；亦可以考量不只一種的成果方式，作為計畫之額外效益，但需注意是否涉及相關法規之限制，例如不能一稿兩投、作品所有權等。



如何定義生活實驗室的成功



生活實驗室的成功與否有時難以界定，但為使計畫本身能有一評量之依據，於計畫之初便應參酌計畫之目的，訂定評估指標或衡量方式。



評估準則

計畫評估指標或方式

生活實驗室的成功與否依其計畫目的與成果類型可為不同的方式，例如典型的計畫關鍵績效指標，或是成果商品化、商品化價值、期刊發表篇數、維持有效運轉數年以上、使用者會自發性地維護、使用者的滿意率9成等。

長期營運策略



依其成果類型與對成功的定義，並非所有生活實驗室類型都須考量長期之營運策略，但若需長期之數據以修正設計，應評估風險與成本後研擬策略



評估準則
風險評估
策略可行性

對於計畫長期之營運，應考量主管機關是否意識到場域需長期之使用、主管機關或另有長期之計畫負責與維護人、長期營運之成本由誰支付、數據之存儲是否有中斷或設備風險等，並可藉由與產業之合作、發展支援課程、爭取計畫或主管單位支持等方式來維持計畫之長期營運所需。

生活實驗室的推廣與延伸



依生活實驗室目的不同，對於推廣與創造影響的需求也可能相差甚遠，進而影響與受到場域使用、外部連結、數據分析、學習方式、成果等影響



評估準則
推廣策略
成本效益分析
延伸效益

商業化之產品追求銷售量與盈利，亦如環境行為之產生後，下一步自然是期望能影響更多人。因此計畫於單一場域試驗成功後，需總結其成功之經驗，並考量是否能夠予以模組化，使其易於也益於推廣；同時也不忘在執行過程中思考整體計畫是否能有其他運用，獲得更多之成果與延伸效益。



建立場域自評機制



生活實驗室場域自評機制之建立，將有效協助檢視計畫各階段是否準備完備與可能需改善之處，而本手冊所涉各項指標期能作為自評機制之參考



評估準則

本手冊之各項指標
是否建立場域自評機制

各研究場域之自評機制可依計畫而有所不同，但預期可參考與回應本手冊於前述所提及之各項指標進行建置，例如可透過量化方式呈現各指標分數，並以雷達圖清楚呈現以迅速掌握當前之計畫現況，進而提出改善策略或方向等。

結語

生活實驗室對於問題解決之核心思想可能來自於任何地方，如學生、職員從日常環境中進行觀察，或者是專家、研究人員針對特定議題，期望透過創新以尋求解決之道；研究場域則指由關鍵權益關係人擁有和管理之空間，能為體驗提供便利的接觸；而在實驗方法與連結上，生活實驗室亦可通過整合研究、課程、教學和社區參與等，為不同的體驗式學習提供新的可能；並應在實驗的每個階段與過程持續收集數據，進而做出有意義的分析；在學習過程可能觸及的範圍方面，學習可能透過對個人來說相對廣泛的接觸形式展開，透過體驗、形成問題、評估、協商談判和解決衝突等社會過程，在學分課程或自願參與之狀況下，經由實地或在環境、人與人間等進行學習；最後的結果呈現可能如創新研究、通過評估審核標準、獎項、期刊文章、書籍、文稿、軟體、政策、新產品、新公司、創建資源、獲取資金或服務、行為變化等多種形式，應著重於於衡量其結果，以及隨著時間監測後續影響；同時，亦應嘗試在其過程中觀察以獲得反饋修正