

校園永續生活創新實驗室：問題導向學習  
Campus as a Living Lab: Problem-Based Learning Approach

授課講師：陳俊銘

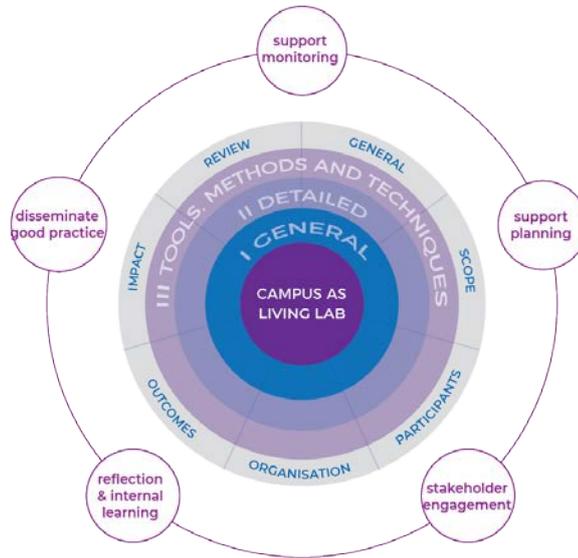
授課時間：

E-mail: [chenjunming@gapp.nthu.edu.tw](mailto:chenjunming@gapp.nthu.edu.tw)

課程資訊 (Course Information)					
科號 Course Number		學分 Credit	2	人數限制 Class Size	20
中文名稱 Course Title	校園永續生活創新實驗室：問題導向學習				
英文名稱 Course English Title	Campus as a Living Lab: Problem-Based Learning Approach				
任課教師 Instructor	陳俊銘 (Chen, Jun-Ming)				
上課時間 Time		上課教室 Room	教育館		
<b>提醒您：請遵守智慧財產權，勿使用非法影印教科書</b> <b>Please respect the intellectual property rights, do not use illegal copies of textbooks.</b>					
此科目對應之系所課程規畫所欲培養之核心能力 Core capability to be cultivated by this course					
課程簡述 (Brief course description)					
<p>校園永續生活創新實驗室 (Campus as a Living Lab, 簡稱 CLL) 是基於校園的創新 (Campus Based Innovation), 讓校園成為一個生活創新實驗室, 學生得以積極從事研究、展示和推動解決方案, 以解決校園的永續挑戰。以學生為主體, 邀集行政單位與校園利害關係人的共同合作, 開展各種類型的創新專案, 支援建築、能源、交通、飲食、環境、多元共融的創新規劃。本課程以問題導向學習 (Problem-Based Learning, 簡稱 PBL) 為課程設計與教學模式, 係以學習者為中心並利用真實的問題來引發學習者討論, 透過老師決定教學目標與進行問題的引導, 藉由小組的架構培養學習者的思考、討論、批判與問題解決能力, 有效提昇學習者自主學習的動機, 並進行目標問題的知識建構、分享與整合。</p>					

## 一、課程說明

### (一) 校園永續生活創新實驗室 (Campus as a Living Lab, CLL)



校園永續生活創新實驗室架構

資料來源：<https://campuslivinglab.org/framework/>

校園永續生活創新實驗室 (Campus as a Living Lab, 簡稱 CLL) 是基於校園的創新 (Campus Based Innovation)，讓校園成為一個生活創新實驗室，學生得以積極從事研究、展示和推動解決方案，以解決校園的永續挑戰。當前社會正面臨著氣候變遷、生態系統、大流行病和新技術驅動的經濟變革等複雜且相互關聯的重大挑戰，需要跨領域採取實際行動解決方案。清華校園作為一個生活實驗室 (CLL) 應當將學術研究和教學與校園運作、基礎設施規劃、和社區發展相結合來應對這些挑戰，將大學校園作為一個創新沙盒 (sandbox)，在當地環境探索機會和測試新想法，同時從成功和失敗中學習與成長。

具體而言，CLL 專案以學生為主體，邀集行政單位與校園利害關係人的共同合作，開展各種類型的創新專案，支援建築、能源、交通、飲食、環境、多元共融的創新規劃。而校園作為生活實驗室的研究場域，可視為永續發展解決方案的試驗場，利用大學校園作為沙盒，在當地環境中探索機遇並檢驗新想法，同時從成功與失敗中汲取教訓。瞭解這些項目如何將教室與現實世界聯繫起來，使學生能夠找到解決方案並生成建立更美好世界所需的數據。同時，CLL 項目應與產業和政府合作夥伴一起開發，在校園範圍內測試新技術和新想法，促使日後轉換為更廣泛的應用。

許多文獻也指出，大學作為知識中心和複雜的城市系統的一部分，可以同時在各個層面上工作，包括（1）與地方和區域政府的利益相關者一起樹立榜樣（Trencher and Bai, 2016; Leal Filho and Brändli, 2016 ; Verhoef et al., 2017）。（2）調動跨學科的解決方案，與產業相聯繫（Mowery, 2007; Watson-Capps and Cech, 2014）。以及（3）將學生作為潛在的未來永續發展的領導者交付給世界（Daneri, D. R., Trencher, G., Petersen, J., 2015）。

## （二）問題導向學習（Problem-Based Learning, PBL）

問題導向學習（PBL）是一種課程設計與教學模式，係以學習者為中心並利用真實的問題來引發學習者討論，透過老師決定教學目標與進行問題的引導，藉由小組的架構培養學習者的思考、討論、批判與問題解決能力，有效提昇學習者自主學習的動機，並進行目標問題的知識建構、分享與整合。學者 Edens 綜合過去學者所提出之問題導向學習模式步驟並簡化之後，將問題導向學習模式分成以下三個階段：

（1）問題發展（problem development），目標問題可由教師自行決定、師生共同決定及學習者之間共同決定三種，其決定之問題必須具有一定程度的複雜度與挑戰性，並有足夠的資訊與線索能引導學習者進行資料的蒐集與促成所有學習者的參與；（2）問題起始與探索（initiation of PBL events, inquiry, and investigation），學習者必須針對前一步驟所設定的問題進行問題界定，並透過小組合作方式進行討論與解決策略的擬定，以進行資料的蒐集與問題之探究；（3）問題解決（problem solution），小組成員將前一階段所蒐集資料進行分析與過濾後，驗證問題解決策略並歸納出正確的問題解決方案。

PBL 的執行特色為以下五點：（1）以問題為學習之核心：問題導向學習係以問題作為核心，配合教師所設計之教學環境，提供學習者進行問題相關資料的蒐集、思考與討論等合作式學習互動，進而整合問題的相關資訊，以達解決問題之目的。（2）以小組學習模式進行：問題導向學習係以小組學習模式進行，組內的學習者之間必須透過各種合作式的互動來解決學習問題，藉由小組學習的歷程，學習者之間可以有效的學習問題解決方法，並分享彼此的學習心得。（3）以討論為主的學習過程：在小組討論的過程中，學習者依循教師所設計學習情境，促使小組成員透過討論方式對資訊內容進行批判與討論，藉以整合出能夠解決問題的方案，而教師在討論當中亦可適時的參與，以提昇學習者進行更高層次的互動討論學習。（4）強調學習者主動學習：問題導向學習強調學習者必須主動思考學習目標、瞭解自我能力，擬定學習計劃或階段性學習目的與進行自我評估，並在小組學習環境中主動地與他人進行互動討論與分享。（5）以教師作為引導者：在問題導向學習情境中，教師需以引導者角色適時介入小組的學習過程，參與問題解決討論過程，並提供適當的回饋，以幫助學習者釐清思考過程產生的問題，以提昇問題討論和思考的層次。

結合 PBL 途徑來提出校園創新解決方案，本課程期待修課學生將可發展出以下技能：

Nilson (2010)

- |   |   |   |
|---|---|---|
| ✓ Working in teams.                                 | ✓ Working independently.                          | ✓ Self-directed learning.                         |
| ✓ Self-awareness and evaluation of group processes. | ✓ Managing projects and holding leadership roles. | ✓ Critical thinking and analysis.                 |
| ✓ Explaining concepts.                              | ✓ Oral and written communication.                 | ✓ Applying course content to real-world examples. |
| ✓ Researching and information literacy.             | ✓ Problem solving across disciplines.             |   |

## 二、評量方式

本課程為開放式問題導向之實作課程，著重團體討論、問題發想與解決方案提出，因而評量重點將以課堂參與、團隊活動、專案成果展現為主。

佔分比例：課堂參與：20%、團隊活動：40%、專案報告與成果：40%。

## 三、參考文獻

Verhoef, L.A., and Bossert, M. (2019). The university campus as living lab for sustainability – a practitioners guide and handbook, Delft/Stuttgart, ISBN 978-3-940670-68-7. (Download 1.6mb) : Temporary ordering info for hard copies: send mail to Leendert.verhoef@xs4all.nl. Conditions: Handling and shipping costs will be charged.

Verhoef, L.A.; Bossert, M.; Newman, J.; Ferraz, F.; Robinson, Z.P.; Agarwala, Y.; Wolff, P., III; Jiranek, P.; Hellinga, C. (2019). Towards a learning system for University Campuses as Living Labs for sustainability. In Universities as Living Labs for Sustainable Development: Supporting the Implementation of the Sustainable Development Goals; Leal Filho, W., Salvia, A.L., Pretorius, R., Brandli, L., Manolas, E., Alves, M.F.P., Azeiteiro, U., Rogers, J., Shiel, C., Paço, A., Eds.; Springer: Cham, Switzerland, 2019; pp. 135–149.

Birgit Hopff, Steffen Nijhuis, and Leendert A. Verhoef (2019). New dimensions for circularity on campus - Framework for the application of circular principles in campus development, Sustainability, Vol 11, pp. 627

Verhoef, L.A., Bossert, M., Newman, J. Ferraz, F., Robinson, Z.P., Agarwala, Y. Wolff III, P., Jiranek, P., Hellinga, C. (2018). Towards a learning system for university campuses as living labs

for sustainability, In: Universities as Living Labs for Sustainable Development: Supporting the Implementation of the Sustainable Development Goals - Volume 2. Springer, 2018.

Verhoef, L.A, Graamans, L., Gioutsos, D, van Wijk, A.J.M., Geraedts, J., and Hellinga, C. (2017). Show how: a flexible, structured approach to commit university stakeholders to sustainable development, In Handbook of Theory and Practice of Sustainable Development in Higher Education (Volume 6), eds. Walter Leal Filho, 2017, Springer, pp 491-508

Steen, K.Y.G., Van Bueren, E.M. (2017). Urban Living Labs: A Living Lab Way of Working AMS Research report, AMS Institute, June 2017

Hassan, (2014). The Social Labs Revolution, Berett-Koehler Publishers, 2014, ISBN 978-1-62656-073-4.

Nilson, L. B. (2010). Teaching at its best: A research-based resource for college instructors (2nd ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Edens, K. M. (2000). Preparing problem solvers for the 21st century through Problem-based Learning. College Teaching, 48(2), pp. 55-60.

#### 四、課程相關資源

- ✓ 各學院及行政單位永續長：各單位永續發展策略規劃
- ✓ 區域創新中心：清華永續發展與社會實踐執行單位
- ✓ 校內行政單位：校務運作議題拜訪、Office Hour（需預約）
- ✓ 同儕社團：學生會、學生議會、綠點點
- ✓ 校外非營利組織：倉禾基金會、TechTHY 預見科技桃花源

#### 五、課程進度



週數	內容
1	簡介與課程大綱說明
2	講解：campus as living lab 主題與計畫介紹
3	講解：campus as living lab 兩屆專案介紹
4	講解：設計思考簡介與工具導入
5	實作：場域/情境選擇、使用者分析（同理心）
6	實作：問題意識、痛點分析（定義問題）
7	實作：腦力激盪、發散思考（創意發想）
8	發表：解決方案初步設計
9	發表：4/28 校慶日提案展覽
10	講解：方案諮詢與調整（過去主辦/參與者）
11	實作：方案成果評估
12	實作：方案調整、與教師討論進度
13	實作：原型測試 - 使用者體驗和反饋
14	實作：原型測試回饋分析與解決方案修正
15	發表：解決方案定案提出
16	發表：解決方案定案提出