

# 「固碳藻樹」：國高中節能減碳教學實驗模組

林宗岐<sup>1</sup>、趙麗玲<sup>2</sup>、王瑋龍<sup>1</sup>

<sup>1</sup>國立彰化師範大學生物學系、<sup>2</sup>私立靜宜大學通識中心

[cclin@cc.ncue.edu.tw](mailto:cclin@cc.ncue.edu.tw), [liling0717@gmail.com](mailto:liling0717@gmail.com), [wlwang@cc.ncue.edu.tw](mailto:wlwang@cc.ncue.edu.tw)

## 一、前言

在自然資源日漸枯竭的現今，環境保育成為全球共同關注的議題。教導孩子們正確的能源知識、態度、環境保護與評價之重要課程。為達成有效的運用能源、節約能源與減緩全球暖化問題，節能減碳非口號，低碳綠能是務實的做法，進一步要如何做，儼然成為教育的重要目標之一。本科教實作計畫以低碳綠能為設計主題概念，以「固碳藻樹」節能減碳模教學實驗模組計畫著重於學生對科學的自我探究，內容可隨不同年級、適用對象而調整。期望能在實做過程中誘發學生好奇、求知、探索等內在動機，同時引起學生的學習興趣，引導學生經由實做、體驗與反省，探討科學的理論，了解相關的學科知識，藉由實驗運作，不斷地提升操作的技能，也能有效地啟動缺乏學習動機的學生。藉以提升科學學習品質，培養學生從科學實作中探究科學原理，發展科學教育特色。因此以生命科學之基本觀念或原理設計實作實驗導入課程，以教學模組的方式，利用本土性的題材和較簡易之材料，設計可供國高中學生動手操作之科學活動，設計簡單易操作，學生有自己想像及探索的空間，具學習之功能，及適合同儕互動性且趣味性，便利日後課室的教學應用與推廣。

## 二、「固碳藻樹」國高中節能減碳教學實驗模組（圖 1）

仍秉持本團隊對於科教實作的熱誠，延續前期計畫各項研究經驗與專利將所設計的具多元化、可組合、可重複的特性，是組合模組化自然（環境）科學實驗教具有多樣的各種模組單元，另一個重要的特色是「固碳藻樹」實驗教具模組中所有的單元或配件均可依據實驗者的需求任意組合。為特殊設計之專利化模組，目前依生態系中生產者固碳、生物能流、物質循環（碳循環）、生態足跡（碳足跡）、生物量、能量流動等生命科學與環境科學的角色概念下，設計開發數個特殊化模組，分別為固碳藻樹主系統與三個輔助系統：綠色能源電力系統（包括：太陽能電力單元、風能電力單元、水力電力單元與生質燃料電力單元）、回收循環系統（包括：微生物堆肥單元與生質燃料生成單元）及節能固碳整控系統模組（包括：智慧電力管理 app、碳足跡計算 app）等。



圖 1：「固碳藻樹」實驗教具模組主系統與輔助系統整體系統關係圖

「固碳藻樹」：國高中節能減碳教學實驗模組整合流程系統關係所呈現，固碳藻樹主系統（固碳藻管）與其他三個輔助系統：綠色能源電力系統、回收循環系統及節能固碳整控系統模組的整體設計概念，可使學習者藉由模組化的原件透過探究實作課程，了解生產者固碳、生物能流、物質循環（碳循環）、生態足跡（碳足跡）、生物量、能量流動等生命科學與環境科學中於「節能」與「固碳」的學習目的。

### 三、結語

本計畫「固碳藻樹」：國高中節能減碳教學實驗模組，在 21 世紀的地球自然資源日漸枯竭與人類生活環境惡化的多重衝擊下，環境保護與重視的地球生態圈成為全球共同關注的議題。教導孩子們正確的能源知識、態度、環境保護與評價之重要課程。為達成有效的運用能源、節約能源與減緩全球暖化問題，節能減碳非口號，低碳綠能是務實的做法，進一步要如何做，儼然成為教育的重要目標之一。本計畫提出設計理念及基本構想，擬開發適用於國、高中學生新課綱架構下，設計對於節能減碳的課程教育內容範圍之科學教育探究實作教學模組，融入適合國高中自然科學與自然科學探究與實作課程中，設計內容，將配合十二年國民

基本教育自然科學領域課綱。本「固碳藻樹」實驗教具模組所設計規劃中心概念，將涵蓋十二年國教自然科學領域課綱中課題三「自然界的永續發展」課題，跨科概念 (I) 之科學與生活 (If) 下的「科學、科技、社會與人文 (M)」主題，主題下包括四個次主題：科學發展的歷史(Mb)、科學在生活中的應用 (Mc)、天然災害與防治 (Md)、環境污染與防治(Me)及科學、技術與社會的互動關係(Ma)；及跨科概念 (I) 之資源與永續性 (Ig)，此跨科概念下有「資源與永續發展(N)」主題，主題下包括三個次主題：永續發展與資源的利用 (Na)、氣候變遷之影響與調整 (Nb) 及能源的開發與利用 (Nc)。

### 主要參考文獻

- Bybee, R.(1997). Toward an understanding of scientific literacy. In W. Graber & C. Bolte (Eds.), *Scientific literacy* (pp. 37-68). Kiel, Germany: Institute for Science education (IPN).
- Faraday, M. (1974). *Chemical Manipulation*, Appliance Science Publishers. Ltd., London.
- Hofstein, A. and Lunetta, V. N. (1982). The role of the laboratory in science teaching: neglected aspects of research, *Review of Educational Research*, 52, 201-217.
- Lunetta, V. N. (1997). The school science laboratory : historical perspectives and contexts for contemporary teaching. In K. Tobin & Fraser (Eds.). *International Handbook of Science Education*, The Netherlands Kluwer Press.
- Novak, J. D. and Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*, Cambridge, Cambridge University Press, U. K.
- Tobin, K. (1990). Research on science laboratory activities : in pursuit of better questions and answers to improve learning. *School Science and Mathematics*, 90 (5), 403- 418.
- van den Berg ,E. (1997). Improving teaching in the laboratory : old problem, new perspectives. Paper presented in Taiwan, February 19, 1997.

### 延伸學習

行政院環境保護署「氣候變遷資訊整合網」：<https://ccis.epa.gov.tw/Article/default.aspx?w=184>

行政院經濟部「產業節能減碳資訊網」：<https://ghg.tgpf.org.tw/>