

## 校園生態管理系列-校園植樹篇 1

# 校園植樹效益與校本課程推動

黃太亮、黃基森

教育部校園入侵物種與生態環境管理輔導團

臺北市立大學 地球環境暨生物資源學系

## 前言

在我們生活周遭默默生長的植物，是地球生態系中不可或缺的一環。植物在大多數的陸地生態系，為食物鏈的最底層的生產者，除了進行光合作用供給氧氣釋放到大氣中，更是許多動物的棲息居所。在人類的生活中扮演著不可或缺的角色，包括作為食物、藥物、建築材料、紡織原料等。面對氣候變遷，營造永續發展目標，教育部於 110 年全面推動「愛樹教育計畫」政策，盤點全國中小學既有的喬木及新植樹空間，並與農委會合作新植原生樹種，並規劃養樹、愛樹、護樹的數位教材及線上遊戲，以期結合校內環境教育學習內涵，提升師生對本土樹種及校園樹木的關心，認識樹木綠化、固碳、降溫、增氧、空氣淨化、水土保持及生態服務等功能與價值，同時確保永續校園之生態與生物多樣性。

## 都市的生態失衡與補救措施

人類文明與科技演進，從原先綠意盎然的生態環境，因人類開發與建設後，都市環境逐漸演變為水泥叢林，原先土地上的原生種植物被移除，生物也被迫遷移甚而消失，居住於都市的人口數量大幅超過鄉村地區，台灣居住於六都的人口數佔總人口數的 70.1%，2001 年都市內每人享有的公園綠地面積僅有 1.82 平方公尺（約 0.55 坪），直至近十年才有較為大幅度增加，2018 年，每人享有公園綠地面積為 5.04 平方公尺（約 1.52 坪）。雖都市內綠地近年已逐步上升，但都市裡所擁有的生態環境，因棲地環境單調，能適應的物種也有限，生物多樣性遠不如野外棲地環境，單一物種數量雖多，但植物種類少已成為現今都市生態系的特性。而人口大量遷入移居都會地區，城市建設的高度發展，使得都市環境綠地不足，加

上地表不透水化，建築物阻隔空氣流通，汽機車與冷氣等人工發散熱氣等因素，造成都會地區夏天的平均溫度較郊區氣溫高。人類改變環境引起的微氣候現象，使都市有如一座發熱的島嶼，稱為都市的熱島效應 (heat island effect)。

為減緩都市熱島效應，需確保空氣流通，政府開始規劃或推動設置公園綠地、林蔭大道或水池濕地等，建築物可挑高空間、設計迴廊及穿堂，以淺色建材做為外牆或地面之材料，亦可於屋頂、牆面、平地製成綠屋頂或植生牆面，以植栽綠化及透水性設計以降低環境氣溫。於都會區域中除公園綠地外，學校館所為另一合適可作為都市生態環境轉圓的空間。學校綠美化可增加林蔭、提供生物棲地與生態廊道、淨化空氣、隔絕噪音減緩暖化 ( 碳封存 ) 與涵養水份、降低熱島效應，除環境美學外亦可達到物種保存 ( 老樹與保育樹種 ) 的多元效益，因而更彰顯學校綠地的價值。

### 植樹效益與目標

生物學家萬加麗·馬阿薩伊(Wangari Maathai)，是一位來自肯亞，非洲第一位諾貝爾和平獎得主，小時候目睹生長環境周邊的原始森林地因改種植經濟作物而被迫大面積砍伐，摧毀了生物多樣性，破壞森林的蓄水能力，於 1977 年她推行綠帶活動 ( The green belt movement )。30 多年中，已在肯亞種植 4,500 萬棵樹與設立了六千多個苗圃，因而保護當地水土、美化環境、保育當地原生物種、促進生物多樣性，同時也提升了當地居民的環境意識、社會參與及社區發展，也為人類土地開創出永續生存的精神與行動力(圖 1)。



圖 1、萬加麗·馬阿薩伊及歐巴馬夫妻於 2006 年 8 月於東非肯亞首都與孩童一同種植油橄欖(African Olive)

(圖片取自 CNN-Wangari Maathai: A life in photos)

農業與工業大量排放之二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、甲烷(CH<sub>4</sub>)、氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)、及臭氧等溫室氣體，使得全球氣溫上升，為因應全球環境變遷與極端氣候的現象，聯合國政府氣候變遷問題小組 (IPCC) 公告，雖然森林、土壤及海洋吸收了人類排放至大氣中二氧化碳總量的 56%，但預計 2030 年左右地球表面均溫將比工業革命前平均高出攝氏 1.5 或 1.6 度，比 3 年前預測的時間還要提早整整 10 年。如何有效減量溫室氣體排放為減緩溫室效應的主軸，此外，植樹議題也逐漸獲得重視而成為主要解方之一。因應地球的氣候變遷與全球暖化等議題，2021 年的世界地球日主題是「修復地球 ( Restore our earth )」。

在校園方面，簡易且永續的方式就是從種植樹木開始，樹木不僅可綠化校園、透過光合作用吸收二氧化碳釋放氧氣(氣體調節)，更能淨化空氣甚而達到固碳及降溫等功能(氣候調節)，樹木也為生物提供棲息地(避難所)、食物(食物生產)並維持生物多樣性、生態平衡(生物控制)、水土保持等多項生態系統服務之功能與價值，亦為學校生態與生命教育之重要場域。109 年行政院也推行植樹政策，教育部與行政院農業委員會更共同推動「校園樹木盤點及植樹計畫」，除盤點現有學校植樹現況外，亦評估可植樹位置、不適當樹種及建議植栽樹種等，以「小樹種起、適地適木、原生樹種」為原則，透過都會區內栽植營造原生植物綠地，以健全都會生態系統及生態廊道為目標進行。

110 年教育部更為因應國際環境行動，持續辦理學校愛樹教育推動工作，逐步落實師生對校園樹木認知、情意、技能學習，結合科技提升植樹和養護知識涵養，建置校園樹木資訊平臺(圖 2)，讓「校園永續，從愛樹開始」，營造永續學習環境，擴散愛樹的態度與行動。



圖 2、校園樹木資訊平臺首頁

### 植樹結合學校本位課程

為求快速達到林蔭之成效，部分校園綠美化種植樹木時常添購已長成的大樹直接種植或選擇生長快速之樹種，但因部分物種並不符合當地氣候環境，難以養護以致快速凋零，或因生長不濟而遭受病蟲危害，甚而引發樹木倒塌之風險。故以「小樹種起、適地適木、原生樹種」為原則，學校植樹能以小苗種起，除選擇適地物種外，亦能以十二年國民基本教育本於全人教育的精神，以「自發」、「互動」、「共好」之課程，達到環境教育之目的，一舉數得。

綠色學校主軸是希望能透過全校式一同推動環境教育、永續發展教育的策略，非單純種植樹木、環境清理與資源回收利用等個別項目，其透過環境倫理及師生共同參與規劃和實施的歷程，整合學校的政策與管理、校園建築與空間、課程與教學、和學校與社區互動及生活實踐四個面向，共同營造學校生態及永續發展的文化氛圍。如 110 年新北市野鳥保育協會與新北市農業局合作，預計在全市至少 40 所學校推動「校園生態植樹計畫」，種植誘鳥誘蝶的原生樹種(圖 3)。

此外，農委會自 106 年起啟動食農教育推廣計畫，台北市教育局「小田園教育體驗學習計畫」，於轄內高級中等以下學校共計有 321 校參加，且因市內空地不易取得，亦有 80 所學校辦理小田園之屋頂平臺種植，讓學童從小紮根，透過家庭、學校、社區等多元管道推行。學校方面教育部也結合飲食、生態、農業三面向推廣教育課程，同時辦理食農教育體驗活動，讓學生在種植蔬果的過程中，理解到粒粒皆辛苦的道理，培養學生懂得珍惜食物及學習自然生態環境維護的相關知識。





圖 3、學生參與校園植樹活動(圖片取自：國立教育廣播電台 國際森林日校園植樹誘鳥 新北打造給鳥兒唱歌飛翔的家)

校園植樹可由師生共同參與，以小樹苗種起，並融入十二年課綱的生活領域、自然科學領域、綜合領域等課程，課程包括三階段：

**第一階段-瞭解植物成長基本要素：**陽光、水、土壤等，並依據學校所在地特性如日照長短、氣候乾燥或濕潤及土壤適性，選擇適宜樹種進行植栽示範，學生也可進一步認識所在的生活環境型態。

**第二階段-觀察植物生長過程：**透過澆水與施肥使得植栽成長茁壯及開花結果之程序，並可由堆肥及回收再利用之水資源提倡環保概念，此外，可瞭解日常生活中，如何約束自己的行為，如節約用紙、少用一次性筷子等。

**第三階段-瞭解植物與其他生物之交互作用：**如授粉、種子傳播、病蟲害防治及人類生活之利用等，亦可藉此說明生物多樣性和建立學校環境與周邊生態環境之綠網。後續搭配整體之養護與管理，讓學生結合動手操作、實地觀看並實際運用可加深印象，更能提升學習成效與校園環境之情感聯繫。

本文後續將再論述學校在植樹過程中，可透過哪些要點及指引選擇合適樹種及目前政府所建議使用的原生種有哪些，詳見第九期「適地適木之參照要點」與第十期「原生種植物選用建議」。