

節水教育推廣

永續生態校園與節約用水

成功大學建築研究所教授/江哲銘

教育部永續校園推廣計畫為建立一進步、安全、衛生、健康及人性化之學習環境空間，藉由突破傳統校園封閉的環境與制式管理原則下整合社區共同意識、建立社區風貌、拓展生態旅遊等課題，改造校園環境，成為具有社區特質的公共活動空間，結合校園永續技術實施應用，增進綠色產業推廣效益，從而發揮永續台灣、環境教育之積極意義與促成教育改革之目的。

落實節約用水 建立綠色永續校園

達成永續校園之關鍵因素有二，一為注重生態與生態共存之校園環境，二為綠色建築技術。在生態校園部分必須確保生物多樣性、原生植物生態環境的培育及室內外環境清淨與永續生態循環。綠色建築的部分除同樣需與微環境對應外，並加入健康建築與開發新能源之設計；整體綠色建築之規劃包括對建築物理環境，包含音、光、熱、氣、水及其他複合問題整體上之設計、提高構造與設備性能等，如此將會對我們的環境產生最少之衝擊，使資源及能源之消耗減少，並有效的利用回收與再生，人使用上也更加舒適健康；綜合來看，永續校園即從「體」與「用」二部分同時進行，考量「健康建築」、「資源再生管理」、「生態循環」、「基地永續規劃」、「永續經營管理」以及「校園空間安全衛生管理」等來達成校園環境永續發展之目標。

因此，節約用水是永續校園推動中重要一環，眾所皆知，京都議定書已在2005年2月16日通過，而節約用水跟京都議定書又有什麼關聯？其實綠建築的九大指標中的任何一個指標都跟水有關聯，任何的一個指標的原點就是水。因為生命的淵源就是水，永續生態的觀念就是要把生命再找回來，就是生命的三要素

—水、空氣、陽光，其中空氣和陽光本來各地皆有，但由於部分地區持續沙漠化中，因此基地保水工作則顯相當重要；此外，改善熱島效應也是需要水，所以是環環相扣。而永續校園之推動是否成功，水乃為重要關鍵。水不僅只是供人類飲用，它其中一個相當重要功能便為改善環境。

國際間北歐發展永續生態之概念相當的完整，非常值得我們借鏡，在瑞典的一個綠色生態中小學案例—LUND SCHOOL，其校園之設計手法大致分為：自然水循環應用、選用健康建材、污水與排泄物生態處理模式、自然通風利用與地下通風管系統、太陽能源轉換與溫差換氣利用等，為一套相當多項且完整有系統的綠建築設計與生態校園規劃手法。日本東京東墨田區則是一個雨水中水利用最成功之案例，當地政府機關結合民間社區、學校推展雨水、中水、廢棄物再利用的概念，不僅達到節省資源之目的，也教育了下一代一種永續利用的生活方式。



高雄大學冷卻水塔

因此水利署於今年度推動之民生及公共生活大用水戶節水技術輔導工作裡，將教育部永續校園推廣獎勵與改造計畫之中，受水資源改造補助之學校或向教育部提出計畫書明列水資源改善需求之學校，列為水利署推動節約用水技術輔導之工作。在教育部環保小組積極配合之情況下，從教育部永續校園推廣獎勵與改造計畫篩選水利署節水輔導對象。並結合工研院能環所與成功大學建築研究所江哲銘教授之永續健康建築研究團隊之技術協助。

篩選原則以今年度向教育部提出永續校園補助計畫，且於計畫書中明列水資源改善需求之學校為主。其中，經教育部審查且已核定補助水資源改善工程款之學校或未獲教育部補助但其校內用水量較大者，均列為優先篩選之對象。接受節水輔導學校包括小學、中學及少數大學，以地理位置區分則包括全國北、中、南、東各區。

永續校園節水推動重點

在永續校園節水推動工作中，內容主要針對雨水貯留、再生水回用及省水器材使用進行評估，其中雨水及再生水在進行現場環境條件評估允許後，亦可以利用自然循環之淨化處理，透過人工生態池之自然多樣性水生植物降解有機污染物，以結合生態景觀兼調節貯存功能，營造具有生態教育示範及景觀功能之水池，構成一可供生物棲息之小型生態系。所以可同時



保生國小生態及雨水設施現場討論

將學校環境教育與珍惜水資源的教學融合，創造節約用水技術輔導工作在學校展現之巨大無形效益。

雨水貯留利用

由於校園腹地廣大，若能利用雨季雨量集中時善加利用雨水，並加以運用，分佈台灣全島的各個校園就是一個個小水庫，不但可以舒緩台灣的缺水問題，也可以減少開發水庫所帶來的社會成本與生態破壞；而貯留之雨水可以利用於植栽澆灌(校園之植栽澆灌用水佔相當之比重)、清潔用水、景觀水池用水等或補注地下水層。又台灣近年來每逢雨季便氾濫成災，造成可怕的破壞，若校園能加以收集消化雨水，也會因此減低水患的問題。

再生水回用

再生水(中水)系統是指生活污水經過處理後，達到規定的用水水質標準，可以在一定範圍內使用於非飲用水及非與身體接觸用水；中水主要用於廁所沖洗、



高雄大學人工生態池



明道管理學院再生水滴灌設施