

大葉大學永續水資源調查與規劃之探討

黃冠霖、吳照雄

E-mail: 387144@mail.dyu.edu.tw

摘要

大葉大學位於山坡地對於水井開發及自來水引用，無法像平地學校取得容易，因此水資源管理及開源、節流工作，對大葉大學而言格外重要，隨著校務發展系、所增加師生人數成長，新建宿舍增加420床位，用水量預估每日增加35噸用水；104年起校方將停止向外界購買地下水，校區地下水每日供應量將減少92噸，在雙重變動因素下，使得校區用水供應及需求量產生失衡，須積極謀求策略因應，否則未來校園極可能發生缺水危機。依研究計畫擬定開源節流策略如下：一、探索可節水或替代改善空間，解決校園缺水危機。二、提高回收率、降低用水成本，回收水替代率由目前32%提升至40%，減少自來水耗用量。三、擴充管理系統功能，強化水資源管理機制杜絕流失，提升用水管理效能。四、善用校園地理特性，迎合永續校園低耗能、省資源理念，規劃創造校園水資源再生循環、多元化用途，塑造永續校園目標。校園實施水資源開發方案，每年增加新水源17,000噸，節流改善方案可減少14,000噸用水量，管理系統強化每年減少漏水量1,000噸，整體改善效益每年可節省費用250,000元。建構永續水資源環境，提升環境教育功能，並培養學生日常生活節水的好習慣，建立師生珍惜及善用水資源的永續觀念，落實校園永續節水及綠色大學校園的目標。

關鍵詞：回收水、綠建築、用水成本、永續校園

目錄

封面內頁 簽名頁 中文摘要 iii 英文摘要 iv 誌謝 vi 目錄 vii 圖目錄 ix 表目錄 xi 第一章緒論 1.1 研究背景與動機 1 1.2 研究目的 8 第二章文獻回顧 2.1 全球水資源匱乏的問題 10 2.2 台灣水資源的現況 13 2.3 台灣水資源利用概況 15 2.4 國內學校水資源使用概況 16 2.5 永續發展與永續校園 20 2.5.1 永續校園定義 21 2.5.2 永續校園現況 23 第三章研究方法 3.1 個案研究 26 3.2 研究架構 26 3.3 研究步驟 27 3.4 研究工具 27 3.5 研究對象與範圍 31 3.6 研究限制 32 第四章結果與討論 4.1 大葉大學用水現況 33 4.2 校園內各種水源用量調查分析 42 4.3 校園內水資源用水成本計算 53 4.4 校園開源節流實施對策 54 4.4.1 校園雨水開發 55 4.4.2 校園山泉水開發 58 4.4.3 雨水及山泉水共享措施 59 4.5 校園水資源節流規劃 61 4.6 水資源外部供給計畫 73 4.7 水資源多元化利用之規劃與實踐 74 第五章結論與建議 5.1 結論 76 5.2 建議 76 參考文獻 78 附錄 81

參考文獻

一、中文部份 1. 工研院，2006，民生及公共大用水戶節水輔導計畫，經濟部水利署。 2. 內政部建築研究所，2007，「綠建築解說與評估手冊」，內政部建築研究所。 3. 江哲銘，2001，永續綠色健康學校校園環境教材建立計畫，教育部，台北。 4. 江哲銘，2002，綠校園指定案例篩選建立計畫，教育部，台北。 5. 江哲銘，2004，永續建築導論，建築情報。 6. 江哲銘、蘇慧貞，2004，教育部永續校園推行緣起、目標與內涵，教育部永續校園推廣獎勵與改造總督導團計畫，<http://www.archilife.ncku.edu.tw/Gschool%20Webs/user/home/index.asp>。 7. 吳豐帥，2004，一個區域型節水的永續校園--環球技術學院，節省用水季刊，Vo1.34。 8. 吳綱立、葉文龍，2002，以永續社區理念看大學校園規劃與管理之理想與實現 - 以東華大學與東海大學為例，2002 國土規劃論壇論文集。台南:成功大學。 9. 林明瑞、林敬傑，1999，永續校園之研究，第六屆海峽兩岸環境保護研討會論文集，pp249~253，高雄，台灣。 10. 林正芳，2008，中華民國環工學會「96 年度校園用水管理資訊化系統」研究報告。 11. 行政院環境保護署，2005，94 年河川保護從家庭做起污水源頭減量手冊。 12. 教育部，2007，96 年度校園用水管理資訊化系統-節水手冊。 13. 教育部環境保護小組，「永續校園全球資訊網」，<http://www.esdtaiwan.edu.tw/>。 14. 張子超、王順美、梁明煌、柯淑婉，1999，國立台灣師範大學環境教育研究所，綠色學校推廣研究，台灣省環境保護處委託計畫期末報告。 15. 張耿銘，2004，大專院校用水型態之調查研究-以環球技術學院為例，環球技術學院環境資源管理所碩士學位論文。 16. 許勝嘉，2007，校園永續水資源管理與規劃，嘉南藥理科技大學環境工程與科學研究所碩士論文。 17. 教育部，2006，永續校園營造指南，教育部環保小組，台北。 18. 曾紅鷹，1999，歐洲生態學校(綠色學校)的發展概況，教育環境，第四期。 19. 陳星皓，2007，台灣國民小學永續校園實質環境評估之研究，國立成功大學建築學系博士論文。 20. 歐陽嶠暉、游繁結、吳瑞賢、曾迪華、廖述良、張添晉，2004，永續水資源，國立空中大學，台北。 21. 經濟部水利署，2007，機關學校節約用水技術手冊，水利署。 22. 經濟部水利署，2010，台灣地區民國九十九年各標的用水量統計報告，台北，臺灣。 23. 經濟部水利署保育事業組，101，水利署電子報5 月份，統計簡訊編號:STA.252 102 年5月6日。 24. 魏映雪，2003，永續校園策略與大學校園生態池發展願景，第一屆資源與環境管理學術研討會論文集，ppA-11-1~A-11-10，台南:立德管理學院，台灣。 二、英文部份 1. Managing Water under Uncertainty and Risk, WWDR4 Volume 1, 2012. 2. Progress on sanitation and drinking-water, World Health Organization and UNICEF, 2013. 三、網站 1. 互動百科www.baike.com/wiki 2. 無名小站 <http://www.wretch.cc/blog/vtpp174300/6539191> 3. 泰菱有限公司

<http://www.tecpel.com.tw/dcmc.html> 4. 維基百科 <http://zh.wikipedia.org> 5. 葳錦興業有限公司 <http://www.rotekwater.com>