

# 友善校園中綠建築規劃之研究

藍淑美、謝佳雯、陳信譚

國立暨南大學教育政策與行政學系碩士班

## 壹、前言

學校建築空間規劃於近年來融入九年一貫教學創新等課程改革理念運用，全面考量師生及社區民眾使用之安全性、多元性、整體性等，提高對全人教育、資源共享、永續發展等效益目標。在另一方面，對學校空間規劃增能需求對永續發展、環境維護、社區服務等觀點，由點到線而面開展學校倫理架構網絡之觀念，帶動教育行政人員、學校行政人員、教師、學生及社區民眾的普遍關心，使得學校環境具備人性化功能，校園環境更為友善。

永續發展的概念始於聯合國「世界環境與發展委員會（World Conference on Environment and Development）」於 1987 年發表了「我們共同的未來（Our Common Future）」報告；聯合國環境與發展會議（United Nations Conference Environment and Development, UNCED）於 1992 年 6 月召開「地球高峰會」（Earth Summit）中，通過了「里約環境與發展宣言（Rio Declaration on Environment and Development）」、「二十一世紀議程（Agenda 21）」等重要文件，展現永續發展之新思維及未來努力方向，並且呼籲各國制訂永續發展策略，提出處理全球性發展議題及策略行動綱領，據以實施，同時，加強國際的合作，增進人類的福祉。之後，2002 年召開「永續發展行動計畫」，再次呼籲各國以實際的行動，落實全球性的永續發展，保障人類生存空間代代遞存。

承上聯合國揭櫫之永續發展主題範圍係為社會經濟人文關懷和地球環境維護等議題發展而成之理念與內涵，在學校綠建築觀念與內涵，前者部分就綠建築永續發展概念性觀念與內涵闡述，而與永續校園環境之空間規劃作為探討的課題，從永續發展所揭示的「生態永續」、「社會關係永續」、「經濟永續」也就成為人類各種行為最重要的挑戰（曾梓峰等，民 91）；「永續發展」之觀念成為世界性的趨勢，最主要是人類對環境破壞，使地球環境逐漸惡化（江哲銘，2002）。學校建築為公共建築的一環，也是教育的場所，學校永續校園的建築規劃及設計，將融合綠建築與環境教育及環保問題，引起世界各國的重視，例如永續學校

(sustainable school)、生態學校 (eco-school)、綠色學校 (green school)、健康學校 (smart school) 和種子學校 (seed school) 等等。然而，一個永續發展的友善校園實現，是經過十年教育改革理念帶來的衝擊，與推動於教學實務及經驗上的運用，讓許多教師逐漸將環境教育置於課程重心，也是許多教師開始運用其校園探索永續模式的生活實驗室。

談到永續建築就如同綠建築有著相同的理念與訴求，行政院和教育部亦積極介入推動，學校建築如何規劃符應綠建築之規準，以利未來理想校園之構築，值得深入探討瞭解。以下擬循教育部核定補助中小學老舊校舍改建工程，地方新設校或遷校，以及整體規劃局部整建之學校探究其實踐符合綠建築評估指標之永續校園的空間規劃，並分析自進入二十一世紀後學校落實永續校園概念的情形及未來努力方向。

### 一、全球永續發展概念對國內綠建築發展之關係

聯合國通過舉世矚目的「二十一世紀的議程」，把永續發展的理念規劃化為具體行動方案，2002年聯合國舉行世界永續發展高峰會，討論之焦點為：水與衛生 (water & sanitation)、能源 (energy)、健康 (health)、農業 (agriculture) 及生物多樣性 (biodiversity) 等，提出推動社會和經濟層面的正確發展介入、保存和管理資源以促進發展、強化主要團體的角色，並藉由實施手段發展如財政資源和機制、環保科技、合作和能力建構的轉移、追求永續發展的科學、促進教育、公共意識和訓練、追求能力建構的國家機制與國際合作、國際體制安排、國際法律手段和文書及決策資料等，亦顯見出永續發展反映人類環境研究的轉移，已由侷限自然生態保育，擴充至全體環境的關懷。永續發展必須建構在兼顧「環境保護、經濟發展與社會正義」三大基礎上。

我國行政院特成立了「國家永續發展委員會」，落實「全球考量、在地行動」，其揭櫫的遠景是：永續的生態、滿意的環境、安全的社會、開放的經濟；其追求的十大原則包括：1.世代公平原則、2.環境承載原則、3.優先預防原則、4.平衡考量原則、5.社會公義原則、6.公開參與原則、7.成本內化原則、8.重視科技原則、9.系統整合原則、10.國際參與原則。

所以，學校綠建築之永續經營普遍受到重視，形成校園規劃與建築特色，並逐漸融攝對無障礙空間、性別平等、全人教育、社區服務及資通安全等議題。歸納綠建築的學校永續校園規劃應特別考慮到：

- (一) 重視學校與社區倫理關係：學校與社區互動越來越頻繁，意見交流與參與表達，許以適度透明與公開。
- (二) 重視資源與能源的循環處理：學校環境資源回收再利用、透水鋪面、雨水再生水利用、自然淨化水循環處理、再生能源（太陽能、風力）的應用、節約能源設計措施、省水省電器材…等。
- (三) 強調建築基地永續經營：包括地表土壤改良、親和性、多層次生態綠化、生態景觀教學水池的規劃。
- (四) 重視生態環境的重視：包括落葉與儲餘堆肥教學農園的設置，及共生動物養殖的利用。
- (五) 健康建築的重視：包括與當地自然氣候的調節（採光、風向、雨量）採用健康建材、自然素材及室內環境的改善（林海清,2003）。

## 二、學校綠建築的界定

國外學者界定「學校綠建築」或「學校永續建築」、「綠教育設施」、「高成效學校」等，而教育部界定「綠校園」是將具備環境自覺及實踐能力的綠色學校，施以綠建築及生態校園之改造技術，使其符合永續、生態、環境健康原則之校園環境。江哲銘（2003）提出教育部理想的永續校園，其關鍵有二，一為注重生態與生態共存的校園環境，二為綠色建築技術，以此兩個因素作為空間規劃與建築設計之最高指導原則。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；綠建築部份除了同樣需要與微環境對應外，並加入健康建築與開發新能源之設計。整體上綠建築之規劃包含對建築物理環境音、光、熱、氣、水及其他複合問題整體上的設計、提高構造與設備性能等。依據內政部建築研究所（2003）和林憲德主編（2003）之見解，綠建築即是「生態、節能、減廢、健康特性的建築物」，依據綠建築解說與評估手冊（2003 更新版），評估分為九大指標（如後表一），來說明綠建築評估指標系統地環境的關係。

目前我國的學校建築在生態、節能上，尚與永續校園的理想相距甚遠，例如太陽能系統頻頻故障、風力發電噪音干擾、中水設備污染生活用水、雨水系統設而不用等情形，不勝枚舉。我們的師生長期在校園內生活，要推動永續發展的理念和經驗落實，從教育宣導及生態教育融入教學以及永續發展的新世紀觀念，並著手學校建築綠建築評估指標達成是值得期待，所以本文想從參訪的學校—南投

縣水尾國民小學(評選為 2001-2002 綠色學校)，以利用綠建築評估指標加以直接觀察，用以瞭解綠色學校在永續校園實踐上的狀況，並提出做為教育行政人員、學校行政人員及學校教師對此的啟示與建議。

## 貳、永續發展與綠建築的相關理論

### 一、永續發展 (sustainable development)

聯合國「世界環境與發展委員會」於 1977 年，發布了「我們共同的未來」報告，強調人類「永續發展」的概念；永續性代表了如何使人類的生活過的更好，而發展性則是維持人類的發展。在經濟及科技高度發展的現代，環保議題已成為現今最熱門的話題，除夠滿足當代的生活的需要，且考量未來世代生存發展。

然而，永續發展的定義不僅將「發展」與「永續」聯結而已，可從全球性、全面性與多元化地發展經濟、文化及社會結構，以人為本的重視個體的發展。「以人為本的發展」概念，增加與強化受援者的選擇機會，使得人們獲得更有意識、更了解自己和外在背景，更能掌握本身的未來。並結合環境與發展的永續發展推動五項領域的方向：水資源與公共衛生計畫方案、能源計畫方案、增進健康福祉與污染控制的計畫方案、生物多樣性與生態系統管理計畫方案及永續農業計畫方案等。

在永續校園的生態設計上採用：永續校園的生態設計、校園生物多樣性設計、校園綠化量設計、校園綠化設計、生態水池設計、有機農園設計、落葉堆肥設計、校園基地保水設計。另在永續校園的節能計畫上則是重視：包含學校建築用電調查、校園避免複合中央空調化發展、校園生態氣候規劃、建築平面節能計畫、學校建築節能設計指標與基準、校園再生能源設計。再者，教育部於 92 年 7 月 14 日台 92 環字第 0920103005 號函規定學校綠建築政策重點摘要如下：「資源回收再利用、透水性鋪面、雨水、再生水利用、人工濕地自然淨化水循環處理、再生能源應用、節約能源設計措施、省水器材、地表土壤改良、親和性圍籬、多層次生態綠化、生態景觀水池、落葉與廚餘堆肥、教學農園、共生動物養殖利用、採用健康建材與自然素材、室內環境改善等。」

## 二、綠建築 (green school)

綠建築起源於能源危機及節約能源研究，更在地球環境危機中，產生「生命週期評估」、「二氧化碳減量」、「建材再生利用」及「生物多樣性設計」等全面性的地球環保設計理念，也是人類對居住環境最大的覺悟。台灣從1973年能源危機起即著手於建築節能研究，1995年正式將ENVLOAD指標列入建築技術規則中，並公布各類建築物的建築節約能源設計規範。1990至1998年是台灣綠建築的立法期。1997年正式提出建築環保的七大評估指標，2002年發展為當今的九大評估標系統。並於同年行政院將路建築政策列為「挑戰2008年—國家重點發展計畫」之一環，全面躍升為六年國家重點發展計畫的重點工作，顯現出台灣推動綠建築政策的決心與支持。綠建築評估指標如下表一陳敘與地球環境的關係。

表一，綠建築評估指標系統與地球環境的關係

指標群	指標名稱	與地球環境的關係					
		氣候	水	土壤	生物	能源	資材
生態	1. 生物多樣性指標	*	*	*	*		
	2. 綠化量指標	*	*	*	*		
	3. 基地保水指標	*	*	*	*		
節能	4. 日常節能指標	*				*	
減廢	5. CO <sub>2</sub> 指標			*		*	*
	6. 廢棄物減量指標			*			*
健康	7. 室內環境指標			*		*	*
	8. 水資源指標	*	*				
	9. 污水垃圾改善指標		*		*		*

## 三、學校空間

學校空間係指硬體空間概念的「教學空間」、「行政空間」、「共同使用空間」，此外亦含有軟體空間概念的「資訊管理系統」。其中，「教學空間」包括：教學教室、教學資源中心、圖書館、體育館、教學研究室、

視訊中心等；「行政空間」包括：校長室、校史室、家長會辦公室、各處室辦公室、導師及科任教師休息室、會議室、簡報室、警衛室等；「共同使用空間」包括：活動中心、庭園、陽台、運動場、球場、合作社、訪客招待室、交誼廳、廁所等；「資訊管理系統」包括：學校軟體（多媒體光碟、電子圖書、校務行政系統、學務管理系統及各領域網路教學資源網或資料庫等）與硬體（筆記型電腦、桌上型電腦、單槍投影機、數位錄放影機、數位照相機、數位錄音設備及螢幕等）等設備。

#### 四、校園整體規劃及學校建築相關論述

現今臺灣之教育環境於生活品質與知識水準提高後，開始注意到「教學環境」之精緻化是有助於教學的成效。國民中小學於教學空間與硬體設施逐步改善，其中由教育部國教司公佈之「國民中小學設備標準」，其基於「班級」及「樓地板面積」概念與數量規模所訂定之教學空間規範，對於國民中小學校舍之實質環境具絕對性之影響。當今教育及建築等專業人士紛紛提出對校園規劃與學校建築方面提出多方論述，本文僅就有關國民中小學階段永續校園、綠建築及學校規劃設計內涵論析說明。

##### （一）學校建築研究之義涵與推廣

國內教育行政界內雖未設有專責機構，但「學校建築」是一門專業知識，也是教育行政學術研究中的一重要課題，尤其是教育行政與學校行政人員，在從事學校建築的實際工作上，對學校建築研究的重要性、學校建築計畫的步驟、學校建築設計的基本原則應有廣泛基礎性的了解與認識，才能使學校建築在社會變遷急遽和永續發展全面推展的時代，因應教師教學、學生學習、同儕互動、學校行政運作及社區民眾之需要，規劃與設計出理想實用的學校建築，以促進教學效率、發揮教育功能、達成教育目標（湯志民，1986）。就廣義而言，學校建築包括校舍、校園、運動場及其附屬設備；學校建築是教學活動場所，從而實現教育計畫；把校舍、校園和運動場三者加以適當的安排，形成一個整體的教育環境，以達成國家的教育目標（郭紹儀，1972）。

##### （二）學校建築與校園環境規劃之整體性原則

承上述之「學校建築」說明，提出對於校園環境之需求願景，而以原則性或整體觀感之形式表達之。例如：理想學校建築的九項特徵：適合教育需要／安全／衛生／擴展性／適應性／方便／耐久性／美觀／經濟等等(Frankl.Cooper et al,1925)、蘭德斯和桑普遜(Jack L. Landis & Merle R. Sumption)在「市民評鑑學校建築工作手冊」中，列舉了十項理想實用的學校建築特徵，分別為：適量／適用／安全／衛生／便利／適應性／效率／經濟／擴展性／優美的外觀等；國內學者則統整為：教育原則／整體原則／實用原則／安全原則／經濟原則／美觀原則／衛生舒適原則／功能協調原則／變應原則／創新原則等十項(湯志民，1985)。

### (三) 學校建築與校園環境規劃之課題

校園整體規劃的整體性原則經由實質環境之調查評鑑後，針對學校建築與校園環境規劃提出本於專業角色之課題，提出更具體的原則性探討，以及符合時代性的規劃設計需求，並且對二十一世紀永續校園整體規劃相應綠建築評估手冊，將九大指標歸納為生態(含生物多樣性、綠化量、基地保水等三指標)、節能(日常節能指標)、減廢(含二氧化碳及廢棄物減量二指標)、健康(含室內環境、水資源、污水垃圾改善等三指標)等四大範疇，對綠建築簡單定義為：「生態、節能、減廢、健康的建築」，便於記憶與理解。而教育部國民教育司也於2002年配合九年一貫課程修訂及綠建築評估指標而修編新版之《國民中小學設備標準》。

### (四) 開放教育理念與內容對校園環境之影響

當「教育改革」蔚為風潮，諸多相關理論、學說、案例湧入國內教育產官學界，其中以「開放教育」之影響最為深遠，經由教育界之風行草偃而導入建築界，黃世孟(1996)闡述開放教育之精神與內涵轉換於建築上即為「空間無間」之開放學校，再經其對政府教育部門提供學校建築計畫之推動，多有強調秉持「開放教育」理念之國民中小學校舍新建完成；於學術界與實務界均多有此方面探討校舍設計之論述與評估，一般而言均屬正面之評價，僅有教學空間之物理環境因素尚待改進。倡導「森林小學」、「開放校園」等多元之校園空間意像，也同時引入相關教育領域。此一教

育新知風潮刺激教育工作，除了教學型態之改變外；對校園空間規劃之認知，也逐漸採取較為開放之視野。

#### (五) 特定教學環境案例之分析

隨著質性研究之發展，對於校園環境之議題也由「數量」與「原則」之論述改以進行特定「案例」之詳細研析已獲致新式的教學行為與空間型態關係，研究觀察之對象，通常為以新式教育理念所新築構之校園空間規劃及使用。例如「從新校園運動探討教學空間規劃與環境教學之研究——以台中縣土牛國小為例」（吳易凌，2002）等等。

#### (六) 學校與周邊環境之互動關係

相關建築之都市計畫與環境層級專業，則於須廣設國民中小學校之時期開始，提出「學校」設立及所在區位與周邊環境之關係探討，其主要意念在於指出除了學校內之知識傳授之外，學童的生活經歷與社會化也是一種教育；「學校」除了是教育之機構與硬體設施外，也應是該所處區域之社區中心、知識傳播分享之樞紐。

#### (七) 學校建築之特殊專業技術

學校之整體性空間規劃設計意念及其週邊關係之知識體初步建立之後，建築領域下之諸項專業，則針對營建校舍實質構造物提出專業技術方面（工程造價、營建噪音、室內採光、工法建材……）之課題與改善對策。此階段有別於前述各階段著眼於較大環境尺度之「巨觀」觀點；而以「微觀」之立場表現各次專業領域之專業程度，其最具公私部門決策與應用之價值性，也隨著科技之進步一直持續進行中。

#### (八) 結合或引進教育觀點之教學空間營造意念

當消費者意識興起後，對於「學校」之形塑也開始從本位專業立場擴及考量使用者之確切行為，從教職員生之角度來重新規範校園規劃與學校建築。相較於學校建築規劃理念初期著重「教學法」之行為對於空間的影響、面臨跨世紀之間進入探討「教育」之哲學基礎、課程教學等理念，例



如：從兒童發展、學童生活經驗、教改理念、終身學習等觀點探討學校建築之空間內涵與意義。

#### (九) 校園規劃與學校建築研究跨領域的研究範疇

校園規劃與學校建築研究是屬於跨領域的研究範疇，包括了教育、建築、行政、心理、都市計畫、營建管理及其他相關學門領域，然而長久以來由於從事教育工作者基於專業分工之體認，通常致力於課程教學、教材教法、評鑑輔導等事宜之改善精進，對於所處空間總是遷就或安於現況，因此所瞭解的「校園規劃與學校建築」之空間理念，往往與從事空間規劃、設計者所認知的教育理念與教學活動，有所隔閡而一直無法適切符應。早期研究，偏重於實際問題的解析與改進，充滿了「移植性」、「實用性」、「實證性」的特色，卻無法滿足教育內容的多樣化、效率化和個別化等要求趨勢下，教育設施所能扮演的角色（林亭廷，2001）。直到1990年代「開放教育」之理念引進國內，於教育界開始解放了傳統之教學型態，多元、因時、因地制宜的教法教材激發了對教學環境之新需求；於建築界也開始探索教學空間之轉型、教室單元與學習型態之搭配等跨領域之整合。嗣後，隨著落實於1996年底提出之「中華民國教育改革總諮議報告書」內容，攸關國民教育變革之「九年一貫制新課程」，1998年公佈，2001年實施。此部分雖為課程之改革，卻也正是「開放教育」之成文且具體地實施，因此上述論述之後續研究方向與趨勢，也轉為探討「九年一貫制新課程」實施後之教學實務與校園空間呼應課程變動的探討。

### 參、實地訪察紀錄

以內政部建築研究所委編的「綠建築解說與評估手冊」(2003)綠建築九大評估指標作為參訪學校，實地訪察的觀察指標。本文以南投縣水尾國小為觀察學校，利用綠建築九大評估指標加以觀察，並以觀察結果做為教育人員對綠色學校校園規劃上及教學上的啟發。

#### 一、學校概況

- (一) 學校環境：位於南投縣埔里鎮，在群山環繞與號稱美人腿（茭白筍）水田邊的一所國民小學，也是九二一震災重建的學校；原校整體建築

遭受嚴重破壞，以綠色學校理念為規劃設計，展現綠色校園永續發展的一個新面貌，並榮獲第四屆遠東建築特別獎。

(二) 學校概況：水尾國小係一所迷你型的學校，計有國小六班，幼稚園一班，校地面積 1.141 公頃，校舍面積（含室內及室外面積）為 2.633 公頃，全校教職員生共計 106 人，平均每人可使用之校地為 24.84 平方公尺。學校可使用之空間規劃有：教學空間、行政空間、公共服務空間及半戶外空間等。

(三) 校園規劃：在學校重建部分，總金費達 4521.3 萬元，在規劃設計階段由認養單位—新故鄉文教基金會之四校所組成互動聯盟相互觀摩並資源共享等方式，採取參與式規劃模式，邀集老師、社區家長緊密式的參與討論完成規劃。另該向重建工程採取最有利標方式招標，施工廠商採取評選制，由營造商負責專業承建，為期六個月的施工期間，並由內政部營建署負責工程監督。

## 二、學校空間規劃：

該校工程建築設計交由象設計集團進行教育化、社區化及生活化之設計理念，達成與自然共生、與社區結合、發展多元且豐富的學校特色。

### (一) 生態方面

1. 充滿水與綠的森林校園：校園以水池為中心，形成綠意盎然的森林教學園地。依照學校特殊的地形設計，種植不同富多樣性的植物，讓每一個角落都有其特殊生態，不僅帶給學校在視覺的不同感受外，更增加及教學意義，讓教學能融入其中，使教學環境不只是侷限在教室，還能延伸到整個校園中。



圖一



圖二



圖三

2.與地方風土氣候的融合：採取原生工法、傳統風貌之文化瓦、將舊校舍及地理景觀相互融合，發展出新舊校舍巧妙融合的特色。



圖四



圖五

3. 營造多樣性的空間感與個性化的場所：該校附設幼稚園之教學空間規劃如同家庭使學童感受溫馨。並採用半戶外空間以及多重動線的設計元素，堅持以兒童為中心設計尺度，展現幼稚教育的真正意涵。



圖六



圖七

4. 五種感官的體驗：校園整體以豐富的色彩並結合陽光與陰影為設計方向，校區栽植四季不同之木本及草本植物，發揮了木質般柔和的質感，使人親近泥土的感覺，如回家的溫馨。



圖八



圖九

5.場所的連續性：採取校園與社區場所共享的連續性，並且將校園內室內、半戶外及戶外的連續空間充分的展現，使得教學區、活動區空間的規劃具有視覺性的連續。



圖十



圖十一

## (二)節能方面

1. 太陽能發電：利用光照射到材料上所引起的「光起電力」行為來發電。由於太陽光是取之不盡，用之不竭的天然能源，除了沒有能源耗盡的疑慮之外，也可以避免能源被壟斷的問題。學校利用太陽能發電之電能，做為示範教學以外，並實際用於學校路燈及照明使用。



圖十二

2. 風力發電：風力發電一直被列為我國發展再生能源的選項之一。學校利用利用風力發電所儲儲存之電能，做為示範教學以外，並實際用於學校路燈及照明使用。



圖十三

### (三)減廢方面

1. 垃圾變資源：學校利用校園角落，設置落葉堆肥區，將校園中多元的綠色樹木及植物落葉，堆積至堆肥區。除減少垃圾量及減輕學生打掃壓力，更可利用落葉堆肥，做為培育雞母蟲、甲蟲等生態教學使用。



圖十四

2. 環保垃圾減量：學校由教學宣導中，建立兒童對環保意識、垃圾減量及分類之概念外，教室亦設置隱藏式分類垃圾筒，使學生落實垃圾減量及分類概念。



圖十五

- (四)健康方面：利用生態工法，建造生態水池及水道，尊重生態環境，有效運用自然條件，導入環境共生的觀念養植各種植物及生物在其中。此外，有效利用水資源及再生資源，將雨水及廢水處理後再次利用。



圖十六



圖十七

## 肆、實地觀察後的啟發

校園是從事教育文化傳承的場所，當師生對學校生活環境之綠建築有具體深刻的體認時，擴大思索身為地球村一員對不同族群、文化、性別等真正切合發展及人本關懷，逐漸體認「永續發展」的基本概念與實際經驗，才行真正落實到生活行為中。

以下由主管教育行政機關、學校行政人員及教師三種不同思維所引起之啟示，希望能對於未來綠色校園在永續校園經營上有些啟發。

### 一、主管教育行政機關方面

#### (一) 中央及地方教育主管機關的專業知能深化及培育

- 1.中央主管業務單位(中央教育部總務司、高等教育司、中等教育司、國民教育司及環境保護小組)對環境保護生態理論、生態知識、生態工法與空間規劃等專業資訊深入瞭解。
- 2.地方主管業務單位(國民教育課及體育保健課)對環境保護生態理論、生態知識、生態工法與空間規劃等專業知能培訓及深入瞭解。
- 3.運用政府預算有限的教育經費資源，進行校園規劃專業知能課程及訓練，以發揮人力最大效益。

#### (二) 廣續加強學校校園整體規劃諮詢及運作小組組織

- 1.地方政府推動多年之校園整體規劃諮詢及運作小組，邀集建築專業、教育行政及學校及社區公正等人士，擴大共同參與的機會。
- 2.融攝宣導永續發展及友善校園之規劃設計理念及觀念內涵，考量各類使用對象的功能需求，探求資源共享及安全健康的空間規劃概念。
- 3.從規劃小組提供諮詢服務，建置資訊化資料集結，提供各級學校及社區人士瞭解學校永續發展及友善校園觀念說明。

#### (三) 提高及輔導學校綠建築標章證書申請通過率

- 1.符應學校新校舍建築達到重大工程經費者，優先輔導取得綠建築標章證書的認證。
- 2.提供相關工程專業知能及技術協助，學校綠建築工程申請建造執照及完成後使用執照，使得工程管理具有品質保障。
- 3.寬列妥適需要的指標設施及設備經費需求，達到節能及減廢、資源

再利用的生態校園。

(四) 增列校舍建設有關管理修繕計畫及經費

- 1.增加學校建設管理之硬體修繕及花木植栽修剪等計畫所需經費編列，針對教育經費均衡分配之公平性。
- 2.積極督促學校中長期校務發展計畫確實規劃執行，定期或不定期抽查檢視學校執行情形及效能分析
- 3.逐年完成學校校務發展計畫之各項軟體及硬體設施計畫，尤以加入永續校園發展理念及友善校園具體實現措施。

(五) 訂定學校執行績效評估機制

- 1.明確訂定學校評鑑的績效評估機制，包括校本發展軟體及硬體規劃管理，強化學校本位管理之效益。
- 2.學校評鑑增列永續校園執行成果績效評估指標，由專家、學者及行政、社區代表總體檢，提供實踐友善親愛、校園無礙的理想。
- 3.適度提供各縣市及各校綠建築指標的達成率之成果績效比較。

(六) 強化中央及地方總務輔導機制及諮詢人員之建置

- 1.於中央及地方建置總務輔導團之組織運作，結合專業知能、行政協助、社會人文、資源網絡等人士，提供相關行政規劃及專業諮詢之協助輔導。
- 2.形成協助學校推動永續發展及友善校園之支援團體或小組，提供專業、人文及行政相關諮詢服務及實際勘查，針對預見可能之違失，及時檢討及提出改善措施之建議。
- 3.即時解決學校教學組合非屬建築規劃專業之疑慮，增進總務及事務工作品質效率及提升使用者水平。

(七) 更新總務諮詢資訊化管理及服務

- 1.對於中央及地方新（修）訂相關建築品質管理、新工材及新工法、督工及監工等規定，做成預備性及形成性時期之相關工程實錄參考，隨時更新網站諮詢服務工作。
- 2.增列永續發展及友善校園之綠建築考核細項於學校評鑑項目之內，提供資訊化管理系統及線上診斷諮詢服務。
- 3.符應教育設施及設備標準之法令及規定，國際全球性永續發展及行政院內政部相關新（修）訂建築法規及施工技術及工法。

## 二、學校行政單位方面

### (一) 學校可重新檢視校園空間規劃及配置

1. 學校應以永續發展及綠建築角度，來設置相關學校建築及設備。
2. 在已規畫建置完成之學校，可將永續發展及綠建築導入未來修改理念，並歸納出修改之優先順序，漸進改善校園達成新理念。

### (二) 落實永續校園及綠建築理念於在課程方面

1. 以將永續校園資訊、空間規劃及綠建築環保議題融入學校本位課程或相關教學規劃方案。

### (三) 強化親師生相關智能，落實資源分享及推廣

1. 永續校園及空間規劃的發展理論及新知識教育傳達給總務工作、家長會、教職員工及學生，甚至可辦理相關研習，促使每一位成員都能有機會接觸與學習。
2. 善用社區資源及專業支援系統，開放學校資源以供社區分享，藉以推動社區家長民眾瞭解永續校園理念，進而推廣至社區生活。

### (四) 善用網路科技，擴大訊息分享

1. 善用學校網頁及網路傳遞訊息能力，將永續校園、空間規畫及綠建築設計放置於學校網頁，以供教職員工、家長及學生參考。
2. 將學校落實永續校園及綠建築理念方法，製作簡報供教師於教學使用。

### (五) 強化行政人員智能，落實永續理念

1. 學校總務行政人員專職化，加強學校建築專業及空間規畫之智能，使校園規畫與創新教學理念相互結合與落實。

## 三、學校教師方面

### (一) 教師本身態度與認知

1. 學校不只是教授知識的場域，而是要將生活與教學做結合。
2. 綠色校園所帶來心境上的不同，如同置身於森林中，教學士氣能振奮。
3. 學校中的各項措施及規劃設計都具有教學意涵，具有永續校園概念。

### (二) 教學方法與內容的改變

1. 教學方法不能墨守於傳統式教學，教學空間不再只侷限於教室，學校的任何一個空間都可以成為教學空間，教師可以運用不同空間來引導學生多元的學習。



- 2.藉由環境教育，將綠色、節能、環境保護的概念內化到學生的心中，進而表現於日常行為。
- 3.從小處著手進行兩性平等的友善校園概念，如廁所的使用，教室座位的安排使用，及個人置物櫃使用，讓學生學習尊重異性，了解兩性平等相處的概念，成為真正友善的校園。
- 4.學校的省能節源措施，不是學校的設施而已，教師須教導學生如何做到並了解真正的意涵。

## 伍、結語

我們了解綠建築將節約能源、節約用水、促進經濟發展、改善健康與生產力、減少污染、保護環境、加強安全是有益於我們的後代子孫，可以說是生態永續經營上重要的部分，而在這資源日益匱乏的年代，永續發展的校園更是值得作為我們未來努力的方向。

歷經參訪南投縣及台中縣部分學校校園空間規劃，行走至水尾國小留下眾人對綠色森林學校，充滿巧思規劃及環保意識、風力綠意等機能發揮，不禁欣喜羨慕之意油然而生，在這水與綠的森林校園、與地方風土氣候的融合、營造多樣性的空間感與個性化的場所、感官的體驗及場所的連續性等，在學校各個角落實踐永續發展的經營觀念，及融入友善校園安全、多元、無障礙的理念考量，如同一個大家庭般溫馨親近，再次領會整體建築計畫之細心規劃與用心設計。

九年一貫的教育改革中，強調要讓學生學習「帶著走的能力」，而非填鴨式的強迫灌輸，當教師於課堂教學時，談到人與環境或人與地球的觀念時，若不能提相關的空間建築及環境來讓學生印證，讓學生瞭解學校是「自然」的教育空間，又能如何讓學生自然的情況下恣意的發揮學習及創造的能力？另外加強教育主管、學校行政及教師家長的正確環保教育訓練，將綠色校園的永續概念落實在教學上、落實在學校軟硬體的建設上、落實在學生家長的身教上，避免升學惡性競爭與對環境教育的不當干預，以強化生活節能習慣—隨手關電燈、隨水節水，希由師生及家長共同參與綠色生活教育的永續校園建設，獲得更正確、創意與特性的迴響。

## 參考文獻

1. 湯志民 (2002)。台灣的學校建築。台北市：五南。
2. 中華民國學校建築研究學會 (2003)。永續發展的校園與建築。台北市：學校建築學會。
3. Dianna Lopez Barnett with William D.Browning 著、劉安平譯 (1999)。永續建築入門 (A Primer on Sustainable Building)。台北市，田園城市文化。
4. 林憲德 (2004)。永續校園的生態與節能計畫。台北市，詹氏。
5. 中華民國建築師公會全國聯合會 (1993)。台灣的學校建築。台北市：中華民國建築師公會全國聯合會出版社。
6. 建築設計資料集編委會 (1999)。建築設計資料集 (第三冊) 居住、教育建築。台北市，建築情報季刊。
7. 日本建築學會編著 (1999)。建築企劃論。台北市，建築情報季刊。
8. 王宗年 (1992)。建築空間藝術及技術。台北市，台北斯坦出版。
9. 吳財順、侯世昌主編 (2002)。學校工程實務。台北市，心理。
10. 黃乾全主編 (2002)。校園環境保護與管理。台北市，師大書苑。
11. 湯志民 (1995)。學校建築與校園規劃。台北市，五南。
12. 教育部 (2002)。國民中小學設備基準。台北市，教育部。
13. 行政院 (2001)。綠建築推動方案。台北市，內政部建築研究所。
14. 林憲德主編 (2003)。綠建築解說與評估手冊 (2003 年更新版)。台北市，內政部建築研究所。
15. 行政院 (2003)。挑戰 2008：國家發展重點計畫。臺北市，行政院。
16. 林德昌編著 (2005)。永續發展與聯合國二十一世紀議程。台北市，行政院青年輔導委員會。
17. 內政部建築研究所 (2002)。國民中小學綠建築視手冊。台北市，內政部建築研究所。