

結合課程教學需要的校園設施建構 模式——以國小生態池為例

薛方杰*

摘 要

近年來生態與永續環境等議題廣為世人所重視，在各級學校中也陸續增設了許多相關設施，其立意固然良善，但部分學校在設施建成後卻發生了使用率低落及管理維護上的問題；本研究透過設施之用後評估作業，瞭解教學需求與設施規劃間的疏離是形成問題的根本關鍵之一。為探索課程教學與校園設施間的關聯性及相互整合的可能性，本文以國小生態池為例，透過與教師合作，對於課程教材進行系列性整編分析與討論，並對生態池之建構模式進行探討。綜合研究結論如下：1.校園設施使用與管理之問題常與設施無法滿足課程教學需要、造成規劃與使用間疏離的問題有關，而對此問題應建立起「結合課程教學需求之軟體規劃作業以導引設施硬體規劃建構」的模式，以落實校園設施應能充分輔助課程教學發展之基本理念。2.除一般認知的自然科學與科技等科目外，生活、數學、語文等科目課程亦與生態池設施具相當之關聯性。3.不同年級與科目之需求及屬性具有差異性，在規劃上應審慎考量與安排。4.課程教學

* 薛方杰，國立宜蘭大學建築與永續規劃研究所助理教授
電子郵件：fajy@ms24.hinet.net

投稿日期：2007年10月15日；修正日期：2008年1月9日；接受日期：2008年3月19日

與校園設施問為一循環建構之過程，有無關聯性乃直接影響使用率及輔助教學成效之重要關鍵。5.透過課程教學之軟體規劃導引設施硬體之規劃，將使校園設施更能發揮輔助課程教學發展的功能。

關鍵詞：學校建築、教學、生態池、用後評估、規劃設計

Contemporary Educational Research Quarterly
March, 2008, Vol.16 No.1, pp. 77-119

Integrating Teaching Needs to Create School Facilities Design Patterns: An Example of An Eco-pool in Elementary Schools

Fang-Jye Shiue*

Abstract

In recent years, ecology and sustainable environment issues have received increasing public attention. In responding to this trend, schools have devoted more efforts to setting up related environmental facilities. However, critics of these efforts have pointed to low using rates and maintenance burdens. Through a Post-Occupancy Evaluation of school facilities, we discovered that ignoring educational demand in the facility planning process is the key factor leading to such problems. In order to understand the relationship and possible coordination between teaching and school facilities, we researched an eco-pool design in elementary schools. With teachers' help, we discuss the method of integrating course materials into the eco-

* Fang-Jye Shiue, Assistant Professor, Graduate Institute of Architecture, National Ilan University

E-mail: fajy@ms24.hinet.net

Manuscript received: Oct. 15, 2007; Modified: Jan. 9, 2008; Accepted: Mar. 19, 2008

pool design and design patterns, which result in the following five conclusions: (1) The facility use and management problems occurred in facilities that could not satisfy teaching needs. It violates the fundamental concept that school facilities should support educators. Therefore, a pattern of educational requirements leading the hardware planning process is created to achieve this goal; (2) In addition to natural science and technology, mathematics, language, and everyday life also demonstrate a close relationship to eco-pools; (3) Various grades and courses have diverse needs and characteristics that should be considered in the planning process; (4) The relationship between teaching and school facilities is a continued and cycled process of creation that directly influences using rates and teaching effectiveness; and (5) Through planned courses related to hardware design, school facilities can provide more support in teaching development.

Keywords: school building, teaching, eco-pool, post-occupancy evaluation, planning and design

壹、緒論

近年來，生態與永續環境等議題廣受世人所重視，而學校亦在環境教育發展上被賦予重要的使命，在貝爾格勒環境教育憲章（UNESCO-UNEP, 1976）所提出的全球環境教育推動架構中，即將學校教育視為最主要的推動策略之一；而Dorion（1993）在學校環境教育目標的論述中，亦將學習目標與學校的供應^①（school provision）併陳；此外Gough（1992）也建議學校可從政策、教與學、校園運作等三方面切入以營造出綠色學校；而美國新罕布夏州環境教育中心（Antioch New England Institute, 2002）則針對課程整合、學校建築空間加強等面向提出建議指標。從相關論述中可瞭解，世界各國均積極關注環境教育的發展，並肯定校園環境之重要性。

我國教育部為促使學校能朝向生態與永續等教育方向發展與實踐，在近年中陸續推動了如「綠色學校」、「永續校園」等計畫。而在各級學校中，國小是國民學習歷程中最基礎且影響深遠的階段，因此教育部對於國小環境的改善工作也相對重視，以永續校園計畫而言，自2002年執行至今，在獲得專款補助的校次中，國小學校即佔了77%。^②能獲得相關經費的補助，對於國小學校而言具有極大的鼓勵作用，同時亦獲得了改善校園環境的機會。但研究者在透過實地訪查及協助各校執行校園規劃之過程中，仍發覺有部分問題有待探討與克服。

而在各類與生態有關的校園建設中，生態池是最常被提出的項目之一。

① Dorion提出的教育目標包含態度及價值、技能、知識及瞭解等；而學校的供應則包括學習情境、課程內容、教與學形式等。

② 資料參考自永續校園全球資訊網網址：<http://www.esdtaiwan.edu.tw>，受補助共610校次，其中國小為469校次。

根據王佩蓮（1999）對小學生態教育資源的調查顯示，全國已有63.3%的學校中設置有生態池，可見對學校而言，生態池常被認為具有一定的教育意涵與功能而被廣為興建。但透過初步調查後則可發現，部分學校人士認為校內建成的生態池並未如預期中的能發揮輔助教學發展的功能，反而造成經營與管理上的問題；另有部分人士則認為日前學校在追求生態與綠色環境等訴求下進行了相關工程建設，但學校是進行教學的地方，在日前的規劃設計中卻多強調技術與材料的運用，而往往忽略了環境設施應配合教學發展的基本原則。對此，許多行政人員及專業者也甚感委屈，認為自己並非不想將課程教學需求落實於規劃設計之中，而實在是不知如何下手。有鑑於此，本研究以國小生態池為例，探討現有校園設施規劃設計過程中存有那些重要問題？應如何建立模式予以改善？而課程教學與生態池設施間有何關聯性？注重課程教學需求對於校園設施建構又有何影響與價值？希望相關成果能對於學校與環境教育發展有所助益。

貳、文獻探討

一、校園生態池之相關研究發展

早期學校建築常被歸類為一般建築性的議題進行探討，在數量與內容上均有所侷限，而近年來，國內外對於學校建築之研究快速增加，已逐步將學校建築視為一種結合教育與空間的專業性議題，在討論範疇、深度與數量上均有所增長。其中包含對學校建築規劃設計方面之研究（畢恆達，1994；曾漢珍，1994；湯志民，1991；Brubaker, 2001; Perkins, 2001）、開放式學習空間規劃設計研究（吳明修，1995；林亭廷，2000；高忠敬，1992；黃世孟，2000；日本建築學會，1990；長倉康彥，1993）、學校建築與用後評估研究（徐仁斌，2001；許碧蕙，2002；游春生，2002；黃世孟、薛方杰、林亭廷，2003）、校

園規劃與設計研究（湯志民，1992；Dober, 1992; Graves, 1993; Turner, 1995），以及校園生態環境規劃與評估研究（吳宗憲，2001；李怡慧，2001；何晨瑛，2004；林可涵，2005；邱郁文，2005；陳智帆，2004；彭國棟，2001；黃瑋寧，2003）等。

從學校建築研究的發展歷程中可瞭解，有關校園生態環境的研究較集中出現於近年，顯示校園發展的方向伴隨著近年來生態與環境議題廣受重視，而逐漸反應於相關研究與建設之中。其中以生態池為主題的論文有李怡慧（2001）對於校園水域設施應用生態工程方式之評估研究，其指出在規劃設計階段應綜合考慮生態性、安全性、經濟性、教育性及景觀性等原則；彭國棟（2001）對生態池規劃設計內容，如水深、形狀、池底、植栽、池岸等內容提出了相關建議原則，而成為日前各校在營造生態池上重要的參考資料；何晨瑛（2004）在對綠色小學校園生態環境的評估中則指出，日前學校綠化的「量」均達標準，但「質」則仍待加強，特別是原生種植物比例偏低，應加以改善；陳智帆（2004）則對校園生態池之規劃設計提出了包含水來源、引入方式及水質確保等13項原則建議；林可涵（2005）對於校園生態池之規劃管理議題則提出了包含生態池型式、區位選擇方式等項目之建議。

在上述以校園生態池為主題的研究中，分別對於規劃設計、營造技術、經營管理等層面提出了珍貴的建議，但綜觀其內容仍多集中於生態工程之技術與管理等層面，而對於學校設施的教育本質與目的，以及如何能使設施與教育需求契合等討論則相對闕如。正如劉安平（2004）所言「校園中的一磚一瓦、一草一木，一定要具有教學上的教育意義」，校園中所設置的生態池，並不完全等同於一般性的生態池，學校除引進相關生態技術與觀念外，更應該充分反應教育上的需求使之具備輔助教學發展的功能，而如何能透過規劃營造過程落實此一理念，則成為本文所要探討的主要內容。

二、校園環境與課程教學之關係

對於校園環境與課程教學的關係，國內外有許多學者均曾提出論述。如Orr（1992）在《生態素養》（*Ecological literacy*）一書中即曾批判學校傳授知識多為抽象的概念，並以講授方式進行，學生多處於被動，很少能從現實生活進行探索，因此其建議應將校園資源的流動也視作課程。而Weston（1996）則指出目前學校本身常被認為是考試給成績的場所，是接受教育義務的地方，學校的學習幾乎都發生在教室裡，且要求學生在當下即刻要吸收預設好的知識；而面對目前學校在執行教育上的偏頗，王順美（2004）認為，學習本身應是一個主動為自己學習的過程，而學校應是提供學生好奇、探索、建構自己的知識場域。而環境教育學者Heimlick（1998）亦表示學習過程並不代表學習者一定可以接收到教師所要傳達的訊息，營造好的學習環境或具教育功能的環境便相對更為重要，而「環境」是「教」與「學」互動的媒介，「環境」中則包括了自然、人為環境以及師生共同營造的學習氣氛等。對於教育而言，校園不只是供給師生的需求，而更必須是提供學習機會、實踐教學內容的場所（方智芳，2003）。綜合以上論述可知，學校環境不應僅是靜態的美化與活動場所，而更應該是提供教師教學以及學生自主探索、學習與建構知識的重要場域，而學校環境與課程教學及學習的結合，便成為重要且基本的課題。

而在環境與課程發展之議題上，Fien、Heck和Ferreira（1997）指出全校性的（whole school approach）環境教育方式，應包括正式及潛在課程。而陳伯璋（1987）在「潛在課程研究」中亦表示，課程的範疇包括有計畫的正式課程以及潛在課程，其正式課程指的是有計畫、有意義的學習活動，特別是在教師導引或學校安排下完成預期目標的學習活動；而潛在課程則包含了學習者受周遭環境潛移默化的相關經驗，且經常是不被師生所察覺的。謝文全（2001）

則認為潛在課程包含學校結構、學校建築、空間安排、師生與同儕關係、學校文化的影響等，可能與正式課程同等重要。從以上論述中可瞭解，在結合環境意涵的教育過程中，無論是有計畫性的正式課程或是潛移默化的潛在課程均同等重要。此外，在環境教育與課程的整合上，在美國新罕布夏州環境教育中心（Antioch New England Institute）所制訂的綠色學校計畫中，便將課程整合列為首要指標，並將過程區分為四個階段：從第一階段中環境課程僅出現於科學學門；第二階段中偶有其他學門出現；第三階段中由非科學學門領導跨領域的環境整體計畫；第四階段中將大多數的課程統整於環境整體計畫中。該中心並不認為校園環境僅能供科學之學門使用，而是朝向透過環境計畫將所有的課程予以統整之目標邁進，並使整體校園環境成為輔助教學發展的場域，以充分落實正式與潛在課程的教育目標，相當值得參考。而以上相關論述均為本研究發展與分析時之重要依據。

三、校園設施建構之議題

校園設施在國內的同義詞很多，如學校建築、教育設施、學校物質環境等（湯志民，1992）。而廣義的校園設施則包含了校舍、校園等為教育學生所提供的活動場所，以及相關附屬設備等（吳清山，1992；湯志民，1992；黃世孟，2000；薛方杰，1996）。對於校園設施而言，其興建程序與一般建築設施類似，根據黃世孟（1999）所提出之建築生命週期概念，認為設施的興建從構想、規劃緣起，歷經設計、發包施工、使用管理等階段乃至於最終之拆除，整體流程類似人類的生命週期（見圖1）。而透過圖2則可清楚的瞭解到，規劃設計作業階段在整體生命週期中所花費的費用極少，但影響性卻遠大於其他階段，而成為決定設施品質的重要關鍵。

但薛方杰（1996）指出，一般學校在設施規劃設計過程中，因受限於專

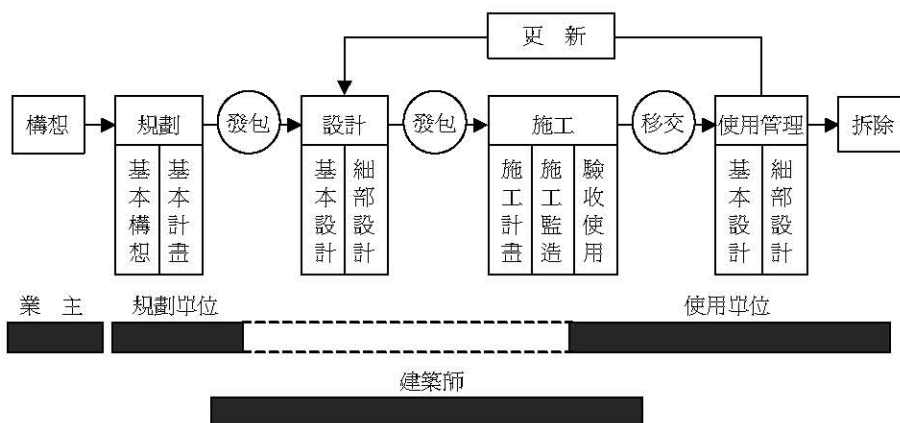


圖 1 建築設施之生命週期圖

資料來源：出自黃世孟 (1999: 51)。

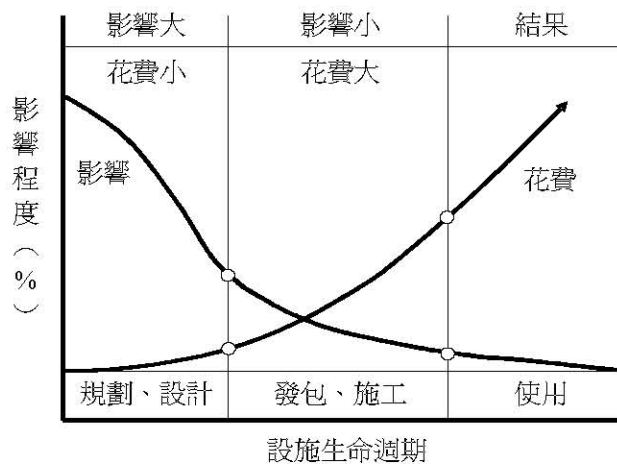


圖 2 設施生命週期之成本與影響關係示意圖

資料來源：出自呂以寧 (2002: 35)。

業背景的不同，教育人員與設計人員對於工程與教育上的知識與認知常存有顯著的不對稱性，同時在缺乏適當溝通協調的過程中，設施成果常與學校人員的預期有所落差，而此一問題，則更突顯出了規劃階段作業的重要性。規劃階段作業最重要的責任之一便是將學校的需求與想法，轉換成設計者可以解讀的資料型態，並順利傳遞給設計單位以落實於後續的工程階段之中；而規劃設計作業的內容並非僅針對設施硬體而已，同時亦應包含課程教學、自然與人文環境、活動與管理等軟體規劃。

在學校設施的規劃設計過程中應同時包含軟、硬體計畫的理念，雖經許多專家學者的宣導，已逐漸為學校人員與設計專業者所瞭解，但在日前的實務作業上，仍缺乏適當的方法與程序讓兩者互相結合，而仍多僅偏重於設施硬體的建設。本研究便是面對此一問題，針對軟體規劃作業之程序與內容進行探討，希望能提出相關改善模式與建議以供各界之參考。

綜合上述相關文獻之探討後，可歸納出以下之重要內容與課題，以做為本研究調查、分析與建構模式之依憑。

（一）就校園建築研究的發展歷程而言，有關校園生態與環境議題之研究多集中出現於近年且持續增加中，顯示伴隨全球共同關注生態與環境議題的同時，亦同步反應在學校教育及校園規劃之上，而成為重要且亟待深入探討的課題。

（二）在日前以校園生態池為主題的相關研究中，分別對於規劃設計、營造技術、經營管理等不同層面提出了珍貴的建議，但綜觀其內容仍多集中於生態工程之技術與管理等層面，而校園中所設置的生態池，並不完全等同於一般性的生態池，日前對於校園相關設施的教育本質與目的，以及如何能使設施與教育需求相互契合等討論幾乎相對闕如，而亟待探討與充實。

（三）綜合相關文獻論述，可瞭解校園環境不應僅是靜態美化與活動場

所，而應為教與學的媒介，並可提供教師教學以及學生自主探索、學習與建構知識的重要場域。而要落實此一理想，不能僅單就建築工程角度進行校園建設，而學校必須在規劃設計初期便明確的傳達課程教學、活動學習與環境經營等需求與構想。

(四) 在校園環境與課程發展相互結合的議題上，無論是正式課程或潛在課程均同等重要，而校園環境亦並非僅能提供科學學門之使用，透過跨領域的學科統整，校園環境將可成為輔助多元學門教學發展的學習場域。

(五) 在學校建設的現況上，受限於專業背景的不同，教育與設計人員間之認知常產生不對稱性，而在缺乏適當的溝通方式與計畫下，校園設施建設成果常與教育單位之期待有所落差，難以落實輔助課程教學發展之理想，而亟待改善。

(六) 於校園建設之整體生命週期中，規劃設計階段對於建設品質與成效影響最為關鍵；對於校園設施建設而言，除設施硬體規劃之外，教學與使用等軟體規劃亦同等重要，但目前實務工作上，因缺乏適當的作業模式，而仍多偏重於設施硬體的建設，常造成日後校園環境與教學使用上的疏離，而亟需改善。

參、研究方法

一、研究設計與方法

依據研究主題，本研究之進程可概要區分為三個階段。而在進入第一階段前需先行確認研究對象學校，本研究在透過對相關學校之初步參訪後，依據區位、符合生態池之基本標準、^③學校配合研究意願等條件，選取三所國小做

^③ 依據彭國棟(2001)提出之水深、形狀、池底、植栽、池岸等生態池基本規劃設計

為對象學校（見表1）。此三所學校所處區位相近，校園環境條件類似，且均於2003年獲得永續校園專款改善補助於既成校園中進行生態池興建工程；而在興建過程中，校方均自行聘請校外顧問（植物或工程專業）進行協助；此外，在規劃過程中A校並無教師參與，B校有1位自然科教師參與，而C校則有多位教師共同組成生態小組參與，在教師參與程度上有所差異；此外，三所學校生態池的建構，基本上均符合彭國棟（2001）所提出之基本原則。綜合而言，此三所學校興建年代、區位、興建背景、型式等條件大致相似，且具協助配合研究之意願，符合本研究對象選取之條件，故而納為研究之對象學校。

在確認研究對象學校後，便接續對於校園生態池設施的使用實態與評價等內容進行研究調查。整體研究之步驟與方法說明如下：

（一）現地行為觀察

在第一階段中為瞭解設施實際之使用行為與方式，對各校分別進行兩次，時間連續一週的全日觀察，並請教師在有運用生態池進行教學活動前先予通知，以便進行現場觀察記錄。觀察作業於2005年9月至2006年4月之區間內執行，以不介入教學活動方式進行；各校前三日之觀察活動紀錄不納入行為分析中，以避免造成分析偏差。^④相關資料以行為註記圖及田野筆記方式整理，以發覺議題於訪談中提出，並與其他資料進行整合分析。

（二）深度訪談

本研究採詮釋學取向進行深度訪談。有別於傳統訪談多採實證論方式，將訪談視為言語的交換而非對話溝通的過程，並認為訪談誤差可以利用技術控制，而忽略了對事物根本的理解，如Oakley（1981）所指出的，傳統訪談假定

原則選取。

④ 為避免受觀察者因研究作業影響而改變行為之哈松效應產生，故前三日雖做記錄，但資料僅供參考不納入研究分析中，以緩和受訪者之敏感度及提升研究信度。

表 1 本研究對象各校基本資料說明

項目	A國小	B國小	C國小
區 位	宜蘭縣		
班 數	12	6	30
人 數	教師：24、 學生：260	教師：14、 學生：102	教師：58、 學生：882
生態池興建年代	2003	2003	2003
生態池目標	行動教育、環境教育、原生種復育	環境教育、原生種復育	環境教育、認識植物、污水處理
參與生態池建置之人員	校長與行政主任 非營利組織顧問（植物） 學院土木系教授（工程）	前、後期校長 非營利組織顧問（植物） 自然科教師（1位）	校長與行政主任 非營利組織顧問（植物） 生態小組教師（數位）
生態池型式	流動型與水池型結合，並與當地的洗衣池相接	不規則水池，呈靜止狀	近圓形生態池
生態池面積	約160m ²	約40m ²	約60m ²
池底構造	黏土池底	黏土池底	黏土池底
進水來源	自來水、雨水	自來水（夏季）、雨水	雨水、自來水
維護人員	水生社團之負責老師	水生社團負責老師、學生	學校教師、總務處、學生

資料來源：本研究整理。

了中立與客觀，卻忽略親密互信（*rapport*）以及受訪者提供資訊的不平等。因此本研究特別注重訪談互信關係的建立，並保持對話議題之彈性，受訪者可於過程中質疑研究者的預設，而成爲由訪談者與受訪者共同建構知識或意義的過程。

在第一階段中本研究企圖理解使用者對於校園生態池建設及使用上之評價與想法，而考量受訪者之理解能力及研究主題，以學校之行政人員與教師爲

訪談對象。訪談採開放式進行，在過程中保持雙方之發問及表述彈性，相關訪談對象與作業資料整理以表2說明。訪談所得資料以逐字稿記錄，並連同行為註記等資料，透過開放式、主軸式兩階段編碼作業進行分析，相關結果則做為接續研究之導引與基礎。

表 2 第一階段訪談作業說明表

訪談對象	A國小	B國小	C國小	總計
行政人員	1/3	2/2	2/4	5/9
教師	3/7	3/10	3/6	9/23
說明	1. 行政人員包含校長及主任等。教師部分為廣泛獲得意見，除訪談目前較常使用生態池之教師外，並對非自然科之教師進行訪談；訪談前說明並徵詢受訪意願，訪談於記錄後送交受訪者再確認，並採匿名表述。 2. 表格內數據之分子為受訪人數，分母為訪談總次數，例如3/6即表示共訪談3位，總計進行6次訪談作業。 3. 實際操作條件：訪談於2005年10月至2006年4月間進行，均採一對一方式進行，訪談地點位於教室或辦公室等可單獨談話處進行，單次訪談時間介於57分至1時42分之間。			

資料來源：本研究整理。

(三) 課程資料分析

透過第一階段之資料分析後，瞭解課程分析作業對本研究發展極具重要性，因此提出邀請並獲得對象學校中之C校同意協助，開始對於整體課程進行分析與討論作業。課程分析作業以5位教師為操作核心，同時另邀請5位之各科教師加以協助，以逐一釐清課程內容與生態池設施間之可能關係，並彙整出相關成果以做為後續討論分析之基礎，而此過程則屬於第二階段之研究作業。

(四) 檢核討論

依據前階段彙整之成果進行相關分析，本研究嘗試提出一種以課程教學

之軟體需求導引(硬體設施規劃進行之作業模式，並透過使用者評論以及討論會等方式(見表3)，檢核相關結論與模式之正確性與可行性，以利正式結論的提出，而此亦為研究之第三階段作業。

表 3 檢核討論之作業說明

訪談對象	參與人數	條件說明
行政人員	訪談2人	訪談期間為2006年4月至6月。採單獨訪談，地點於教室等可單獨談話處進行，每次訪談時間介於48分至95分之間。
教師	訪談6人	
討論會	舉辦1次。邀請1位行政人員、5位教師參與，包含召集及記錄人共8人與會。	2006年6月間於放學後在學校教室內進行，說明及討論時間共132分鐘。

資料來源：本研究整理。

二、研究操作反省

雖然本研究希望能藉由訪談、現地行為觀察等方法獲得第一手資料，以真實瞭解學校使用者的想法與需求，但在調查過程中並非所有對象均願意受訪，有4位教師即曾拒絕，他們的理由包含：「對不起，我很忙，不太方便」、「我不是自然科的教師，對這個問題不熟，你最好問別的老師」、「這問題說了也沒用，東西都做完了，我們再說也沒用」、「我不想接受訪談，到時候被人家認為在亂抱怨」。忙碌、分科教學的界線、個人無法影響學校事務的感受、擔心言論可能造成不良影響等均為拒絕受訪的理由，而這些事項也提醒了本研究在過程與態度上應更謹慎進行，除需盡量避免造成受訪者額外負擔或影響工作執行外，對於生態池僅與自然科教師有關的既成觀點，亦為研究採樣及分析時應留意之處；而面對教師認為個人無影響力，以及擔憂言論發表產生影響等疑

慮，也可能會造成其他受訪者在言論上有所保留，而提醒了研究者必須透過事前說明、重複訪談及保證研究倫理等方式，爭取受訪者信賴，並確保受訪者權益。

此外，本研究雖然在過程設計中已盡量避免「哈松效應」的可能影響，但在實際操作上仍難以完全避免，例如至第三階段中，因研究者與受訪者合作日久而熟悉，即可發現受訪者在講述時之表情較前階段更為豐富，用語也相對較為強烈。而這些研究上的可能影響與差異，除提醒在調查分析作業上應更加謹慎外，亦需透過持續的檢證加以釐清。

肆、學校生態池規劃與使用問題之探討

經由第一階段之訪談分析後，瞭解多數受訪者均能認同在校園內設置生態池之意義，認為其具有提升學生學習興趣、提供觀察體驗學習、培養學生關愛環境態度等正向意義。但透過逐步之歸納整理，發覺仍有以下之重要問題而亟待改善。

一、計畫多缺乏相關專業的支援與諮詢協助

透過訪談可瞭解學校在執行校園建設計畫上，特別是生態與綠色工程此類需要專業知識的工程時，常面臨到專業知識與經驗不足的困境。

要做個生態池，本來想得很單純，但到要做的時候，才發現其實還是很缺乏專業知識。建築師是很幫忙啦，但是他也太不曉得學校裡面到底要有些什麼動物、植物，所以就只有先把環境建設起來，然後我們一邊做，一邊請教人，但到現在還是陸續發現有一些問題要調整。(行政B13-1)

我們當初就希望教育局能協助找專家來幫忙，不然就給我們一點錢

讓我們自己去找專家，但教育局也很窮，沒有經費預算，工程又要做，所以我們就只有找學校裡面自然科的老師來協助，但老師雖然懂動、植物，但不動懂怎麼樣跟工程做結合，……如果教育局能夠撥一筆專款去請專家學者，學校有問題要請教，就去申請，我想對學校的工程品質會很有幫助。(行政A11-2)

校園生態池的建設需要教育、生態、環境及工程等多元知識的相互配合，而國小人員具有教育專長，但對於其他領域的知識則相對缺乏，特別是在工程設計及營造等議題上。因此在訪談中，多位受訪者均曾表示在執行工程計畫過程中，缺乏相關專業的諮詢協助而無從下手是學校最常面臨的問題之一，連帶也導致了學校無暇進行教學軟體之規劃，而直接影響整體計畫執行的品質。

二、計畫作業之開放參與性不足

校園的規劃，除了工程、景觀與機能上的考量外，應能符合學校使用者的實際需要，而日前在校園建設過程中，開放參與性的不足，也是許多受訪者所共同反應的問題之一。

學校要做生態池，我們都不知道，突然就開始施工，然後就做出了個水池，然後不久校長主任就希望老師們能常去用，……其實，也不只是生態池，學校很多工程也都沒有讓我們參與，然後就直接做完了，之後又突然宣導要我們上課時多去用，要去發展配合的課程，我是覺得這程序好像是反過來了，我感覺這樣很難讓老師有意願去用的。(教師B25-1)

我知道別的學校是有讓師生參與討論(生態池)，我覺得這樣是比較好的作法，你讓老師、學生參與規劃，做出來的東西就會比較符合

教學使用上的需求，不只是生態池，我覺得學校裡面的事物，都應該盡量讓學生和老師參與，這樣老師和學生才會對學校有認同感，才會珍惜環境。(教師A22-3)

透過訪談分析可瞭解在生態池的規劃上，部分受訪者認為學校缺乏開放參與的過程，而多出行政主管與建築師討論後即付諸施行，因此在規劃內容與空間型態上，未必能符合學校使用者的想法與需求，同時也會令教師對設施產生疏離感，雖然日後校方希望教師能多加予以運用，但部分教師可能因課程執行壓力及疏離感等因素而產生排斥心理，影響使用的意願。此外，透過訪談分析可以瞭解，多數受訪者均認同開放參與的原則，認為有助於提升認同感以及設施與課程教學間的關聯性，但在實際執行上，又常因受限於作業時間條件，而阻礙了參與作業的執行，面對此問題接續整理分析如下。

三、時間過於倉促無法妥善考量規劃內容

日前在學校設施的建設上，常受限於相關經費執行的時程限制，而導致規劃設計的時間不足；特別是對於生態池等這類設施而言，因建設經費多為有限，因此更容易被視為「小工程」，在作業時間上便更為短促，即有受訪者表示：

我們也想要參與呀，但時間就根本不夠，比如說這個（生態池）工程，不到一個月內就要提案，然後進行評選，評選出來後，也只會有一個多月又要將細部計畫提送審查，審查通過後就要進行施工，施工作業還得注意學生上下課的安全還有噪音，給的（工程）期限從發包出去到完成，算一算也大約只有4個多月，也是很少啊，而且設計都已經定案，要去調整就比較困難。……前面規劃設計的時間就很趕，除非（學校）早就開始先進行討論，但也知道能不能得到

補助，能得到多少經費，如果你先進行討論，後來又沒有得到，會讓老師覺得做白工，我們也很難交代啊。(行政B12-2)。

規劃是影響以後生態池好不好用的重要關鍵，你不說清楚、想清楚以後在教學上，還有使用上需要什麼、要怎麼用，就直接交給建築師去做，建築師就會用自己的想法去設計，結果常常做出來的東西就是好看，但是不好用。(教師C28-2)

作業的時間不足，常是受訪者的共同經驗。目前這類工程補助的作業時間多屬有限，學校在提案時間的壓力下，常無法在規劃設計期間進行充分的參與討論活動，而施工階段期程雖相對較長，但因為設計內容已送審定案，因此能調整的部分也屬有限。大部分受訪的行政人員均能瞭解到開放參與的價值與意義，但限於時間條件，在實際執行上確有所困難，而僅能自行求助於建築師或其他專業者，因此也常造成教師認為校方沒有開放參與的意願。生態池工程的補助經費，相對於一般建築經費較少，但所應考量的內容、涉及的知識並非相對簡化，在作業時間的不足的狀況下，常導致學校未能妥善思考實際的教學需求，而完全交付設計人員執行，便容易導致設施成品與學校需求間之疏離，亦會直接影響到日後使用與管理維護的狀態。

四、無法配合課程教學的需要與運用

透過訪談調查，多數的受訪者仍認為目前校內的生態池設施未能充分配合課程與教學的實際需要：

雖然學校也有鼓勵我們上課內容能多去結合使用生態池，但有幾次我真的帶學生去那裡教學，學生是很開心啦，但我覺得(生態池)裡面的東西還是沒有充分配合課程上的需要，在觀察上也是有點問題，空間不太夠，池子旁邊應該還是要多留一點空間讓我們能講解

討論。(教師A22-2)

我不覺得規劃得很好，想要觀察的東西有時候那裡根本沒有，就算有，東西亂亂的觀察起來不太容易，我覺得與課程配合的思考不夠，那裡確可以是下課遊玩的地方，也可以美化校園，但真的說要配合課程使用是不太容易，我是覺得有點困難啦。(教師B25-1)

學校在生態池規劃過程中常面臨各種條件限制，而未能周詳的考量實際課程教學需要並予以結合落實，而常僅能賦予設施具有「生態」的景觀形象。透過實地觀察可瞭解生態池的確只有部分環境展示與遊憩的功能，但在配合課程與教學執行上則常顯不足。在本研究中，多數的受訪教師都能認同生態池在教育上的意義，而學校也多期待教師能利用生態池發展出具有特色的教學方式，但在使用現況上，限於授課進度、課程與設施內容配合程度等條件因素影響，許多受訪者認為實際成效仍屬有限。而此一議題也反應出在規劃之初，並未能充分考量課程教學的需求，而導致日後設施與教學應用間產生落差的問題。

五、未充分考量日後維護管理的議題

透過實地觀察，日前各校生態池經營管理之狀況不一，部分學校經營維護狀態良好，但在部分學校中則發生了蚊蟲滋生、水質惡化、植物徒長等問題。生態池營造與管理涉及了諸多專業知識與技術，若未能在規劃設計之初即對於內容妥善加以考量，並充分瞭解日後各項維護的需要，則常易於設置後產生問題而形成經營管理上的壓力，有受訪者即表示：

老實說，我們當初因為有經費執行的壓力，所以得到經費後就開始做了，也來不及想太多，但現在才發現還是有些問題，比如水的來源、水循環，還有水生植物的管理都是要考量的問題，我們現在都

要再想辦法來處理，有很多的地方都是我們當初沒有想到的。(行政B11-3)

大致上來說，我們生態池運作得還不錯，但是還是有一些維護上的問題，因為生態池講求的就是生態，自然生態是會競爭的，但學校還是有教學的需要，所以也不能完全放給它自然競爭，我們還是要去維護，要維持教學所需要的狀況，這樣就要花很多的時間和人力，這比我們當初想像的還要多。(教師C18-2)

在訪談中許多受訪者均指出，生態池實際所需要的維護成本（人力、時間）常比當初想像的要高出許多，而學校亦因人手與參與意願的差異，呈現出不同的品質狀態。顯示出維護管理議題經常在計畫中被忽略或輕估，而可能造成日後學校在設施經營管理上的問題與壓力。

因為平常我們幾個老師在上課時會比較去用，所以我們經常都會去維護。……我知道有些學校因為教師根本沒有辦法去使用，生態池一沒有使用，都會有些變化，久而久之，優勢物種就會快速生長，老師就更不願去用，變成是一種惡性循環。(教師C19-1)

以日前一般學校的人力與經費，要委託專人進行管理有其困難，教師日常使用及協助管理之意願，常成為影響生態池維護管理狀況的關鍵，而此一議題又再次突顯出生態池是否能充分配合教師教學需要，並獲得認同的基本問題。

六、缺乏校園整體規劃的概念

透過研究調查瞭解，是否具備校園整體規劃構想，亦會對生態池的設置產生影響，有受訪者即表示：

我們學校中雖然設置了生態池，但是好像與周圍環境沒有太大的關

係，我認為校園應該是一個整體的生態教學園區，而不是挖一個生態池就放在那邊，生態池應該是整體教學園中的其中一種型態，它應該也是要能配合學校的教學需要來進行規劃。(教師A13-2)

理想上，學校中的每一項設施都應該具有教育意涵，而整體校園本身就是一個大教具(黃世孟，2000)。但在現況中，學校常受限於專業知識、經驗、經費與時間等條件，在規劃上僅能就設施本體進行考量，而缺乏對整體校園規劃之構想。一位具有規劃及管理經驗的受訪者便指出：

校園規劃所要考慮的不是只有空間而已，也應該要包含教學、活動和社區的需要，只從空間的想法上去思考，就很容易看到那邊有空，就填東西進去，獲得資源愈多東西就填得愈滿，只是東做一個，西做一個，也都沒有關聯性，就很容易產生管理維護上的問題，這些都是在做之前應該要想清楚的，校園應該先有一個整體性的構想，然後再去做設施。(行政C15-3)

藉由上述訪談可以瞭解理想中的校園規劃，應該同時包含空間、設施的硬體以及教學、使用的軟體等兩個部分。而校園設施的規劃，應該從校園整體的條件與教育需求上思考，而非單一孤立性的進行配置，以避免產生格格不入以及使用管理上的問題。

校園設施的問題複雜而多樣，而每所學校所擁有的條件與狀況不同，所衍生出的問題也常各有差異。上述問題乃是透過分析將調查中持續重複出現的議題加以集結提出，顯示出這些問題具有一定的共通性及重要性。而綜合歸納上述相關問題後，可獲得以下之重要結果。

(一) 在校園建設的實務工作上，普遍存在缺乏專家諮詢協助、規劃設計作業的開放參與程度不足、缺乏適當之規劃作業時間、無法呼應課程教學的需要及使用、缺乏校園整體規劃概念等問題，而這些問題均與校園設施無法滿

足課程教學需求之議題有關，而亟待對應改善。

(二) 在相關問題中，如規劃設計作業的開放參與程度不足、建設成果無法呼應教學的需要、無法適當擬定學校整體規劃發展之目標，以及未能充分考量日後使用維護管理等問題，均並非僅為設施硬體規劃作業上之問題，同時亦反應出目前普遍缺乏教學使用、維護管理等軟體規劃作業的現象，顯示在相關校園建設上不應僅單就設施硬體進行考量，而應該兼顧軟、硬體規劃之需求與發展。

(三) 此外，相關問題也顯示出目前在校園設施建設的實務作業上，多僅著重於設施硬體的規劃，而對於相關課程教學需求等軟體規劃作業，則無能力、亦無方法可予以集結、分析與導入，而面對教育與工程專業間的差異與不對稱性，也缺乏適當的方法予以溝通及整合，往往在校園建設完成後才發現有諸多問題存在。

(四) 在缺乏適當的規劃時間，以及未能充分結合課程教學需求等軟體規劃作業下，容易導致校園設施與課程教學需求間產生疏離問題，而在課程教學與使用率低落的狀況下，便容易衍生出校園設施乏人管理維護的問題。顯示相關問題都與未能滿足課程教學之需要有所關聯，而如何才能改善此一問題，以下便接續進行探討。

伍、課程教學與生態池之關聯性探討

透過前階段分析，可發現設施規劃設計與課程教學需求間的疏離是重要的關鍵問題之一。理想上，學校的空間與設施應盡量具備協助課程教學發展的功能（王順美，2004；黃世孟，2000；劉安平，2004；Heimlick, 1998），但長期以來這個理想仍還多停留在理想性的層次上，至於落實的方法則由各校自行摸索，而再加上作業時間、工程專業、營建程序等條件限制，設施硬體與教學

軟體的結合，常成為難以實踐的理想。

透過薛方杰（1996）對於學校建築籌建過程的研究可以瞭解，教育與工程的專業屬性不同，而在學校建築中又必須同時含括這兩種專業並予以完美融合，但在實際作業的整合與銜接上，卻常常產生落差與斷裂，也導致了許多學校使用者在學校完成後，常產生空間設施無法充分配合教學使用的抱怨，而建築師也常是滿腹委屈，認為學校方面的需求並無法於事前清晰提出，而事後又抱怨成品不符需求。此種設施硬體與教學軟體間疏離的問題，在前階段之問題探討中也不斷出現。而應如何改善，有受訪者即曾表示：

我覺得生態池可不可以支援教學的發展，是不能等到東西做完了，才叫老師去配合，最好是在準備做之前，學校內部就先進行課程的討論分析，因為老師才是最清楚需要什麼、要教什麼的人，你全部放給建築師去做，建築師也不清楚老師到底需要什麼，當然只能照著自己的意思去做，那後面也可能就會不能滿足學校的需求。（行政 C15-1）

課程的整理真的很重要，我們現在雖然都說讓教師自主，讓老師自己選教材，但其實還是有課本、有進度，每個老師都必須要在學期內教完，所以回到說學校環境到底要怎麼設計，應該還是要從課程的內容去想，這樣做出來的東西才方便老師上課時使用，不然硬要叫老師去配合是有點困難的。（教師 A23-2）

透過訪談分析，許多受訪者均曾表示配合課程教學需求進行設施規劃的重要性，也認同學校應在規劃前先行提出明確的教學使用需求，而不是放任設計者自行發揮（黃世孟，2000）。為了深入瞭解此一議題，本研究也就對象學校之實際教學使用狀況進行調查，整理如表4。

透過表4可知，目前各校在使用生態池輔助課程教學上，以「自然與生活

表 4 各國小課程與生態池配合狀態

科目／校	A小學	B小學	C小學
語文	—	作文、童詩	作文、童詩
生活	—	—	關懷環境
數學	—	—	—
社會	—	—	—
健康與體育	—	—	—
藝術與人文	寫生	寫生	畫生態池外觀及植物形貌
自然與生活科技	動植物解說認識、植物觀察	動植物解說認識、植物觀察	動植物解說認識、植物觀察
環境教育	環境概念知識與態度	環境概念知識與態度	環境概念知識與態度
社團	—	水生植物社社團活動	水生植物社團
生態池專門課程	—	—	認識水生朋友

資料來源：本研究整理。

科技」、「環境教育」及「藝術與人文」等科目最為常見，而其他如「語文」、「社團」、「生活」及「生態池專門課程（本位課程）」等科目則依各校實際發展狀況而間有使用。此一結果若再結合訪談資料分析則可瞭解目前一般人仍多認為生態池與自然與生活科技、環境教育等課程較具關聯性。但對此現象亦有受訪者表示不同的看法：

我不認為生態池只能適合自然科上課，像我們學校的老師在上語文還有美術課時也都曾經使用過生態池，要看看老師如何去規劃課程。設施只是硬體，老師的運用方式則是軟體，相互結合才能發揮效力。(行政A15-3)

為了釐清如何才能讓課程與設施間相互結合？有哪些科目、課程會與生

態池有關？是否能以課程教學之需求導引設施硬體規劃的執行？等議題，本研究嘗試透過對學校的課程進行分析，以探究課程教學與生態池間之可能關係。為避免研究單位對課程內容的認知或瞭解不同，造成分析結果的偏差，因此特邀請一所學校進行合作，共同對全校課程進行整理分析作業，相關步驟如下。

- 一、提案徵詢學校協助研究之意願，並確認合作學校。
- 二、舉行說明會議，邀請各科教師參與並共同討論執行方式。
- 三、確定參與之教師，並擬定分析作業的標準、程序與進度。
- 四、調查與蒐集當年度全校使用之教科書與輔助教案。
- 五、進行相關課程與教案之整理與歸納作業。
- 六、對整理歸納所得之成果進行分析。
- 七、對分析成果進行綜合檢核與討論。

在教育部採一綱多本的原則下，學校對教科書有更多的選擇性。而在合作學校中，乃由各年級教師自行討論決定使用之版本（見表5）。雖然全校並非使用同一版本，但在同一綱要且校內具教育銜接機制的條件下，仍具一定的代表性。

表 5 本研究合作學校之教科書版本使用彙整表

科目／年級	一年級	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級
國語	康軒	康軒	康軒	南一	南一	南一
數學	部編	南一	南一	南一	南一	南一
生活	康軒	康軒	—	—	—	—
社會	—	—	康軒	康軒	康軒	南一
藝術與人文			康軒	康軒	康軒	翰林
自然與生活科技			康軒	康軒	康軒	南一
健康與體育	南一	康軒	南一	康軒	翰林	康軒
綜合活動	南一	康軒	南一	康軒	南一	南一

資料來源：本研究整理。

在與各年級、各科目教師的共同合作下，本研究逐一對與生態池設施直接或間接相關之課程單元與內容進行蒐整，以做為分析之基礎。因篇幅有限，謹摘錄上學期之國語科資料以示意說明整理方式（見表6）。在完成全校之課程彙整後，本研究進一步地依據此資料內容進行歸納統計整理出表7，以呈現全校與生態池有關之課程分布狀況與比例關係。

表 6 與生態池有關之課程內容分析表（摘要示意）

		國語
年級	一年級	第一冊四、河裡的雲（p.12-13課文提及河和河裡的魚）
	二年級	三、小雨蛙等信（p.16-19課文用擬人法說明小雨蛙與樹蛙寄信、等信之過程）
	三年級	十、我好幸福（珍惜所有一切（水資源再利用）） 十二、在每一個角落（各行各業的討論，如生態池的建造過程） 十三、成語動物園（生態池的動植物成語之練習）
	四年級	五、珊瑚之歌（p.32-33觀察生態池中的魚或蟲的卵） 六、快樂的旅行（水草的觀察） 九、大家來聚餐（延伸活動；帶領學生到生態池附近玩泥土，做「扮家家酒」活動）
	五年級	十三、藍湖環境（p.78-81延伸活動；如何描寫水態池的景觀，及參觀校外生態池或福山植物園）
	六年級	一、漁歌子（p.8-11延伸活動；形容詞之運用，如何描寫景色） 三、大自然的規則（p.18-21延伸活動，關懷水生植物及動物情操的培養）

附註：1.粗體字部分為直接相關課程，未加粗則為間接相關課程。

2.限於篇幅，本表僅為上學期單一科目之摘要示意。

資料來源：本研究整理。

而依據上述資料，本研究接續進行相關探討分析，其結果相當具有參考與討論價值，以下便擇要說明之。

表 7 研究合作學校 95 學年度與生態池有關之課程比例統計表

年級	科別	上學期						下學期					
		學科 總節數	相關 節數	佔課 比例	各年級 總節數	各年級 相關總 節數	各年級 相關節 數比例	學科 總節數	相關 節數	佔課 比例	各年級 總節數	各年級 相關總 節數	各年級 相關節 數比例
一年級	國語	100	5	5%	416	54	12.98%	100	3	3%	416	12	2.88%
	鄉土語文	20	0	0%				20	0	0%			
	數學	60	18	30%				60	1	2%			
	生活	120	18	15%				120	4	3%			
	健康與體育	40	4	10%				40	0	0%			
	綜合活動	60	6	10%				60	0	0%			
	學校本位	16	3	19%				16	4	25%			
二年級	國語	100	10	10%	416	96	23.08%	100	0	0%	416	8	1.92%
	鄉土語文	20	3	15%				20	0	0%			
	數學	60	15	25%				60	1	2%			
	生活	120	42	35%				120	2	2%			
	健康與體育	40	1	3%				40	1	3%			
	綜合活動	60	21	35%				60	0	0%			
	學校本位	16	4	25%				16	4	25%			
三年級	國語	80	13	16%	500	71	13.60%	80	4	5%	500	14	2.80%
	鄉土語文	20	0	0%				20	0	0%			
	數學	80	16	20%				80	0	0%			
	社會	60	10	17%				60	1	2%			
	藝術與人文	60	4	7%				60	1	2%			
	自然與生活 科技	60	14	23%				60	5	8%			
	健康與體育	60	2	3%				60	0	0%			
	綜合活動	60	9	15%				60	2	3%			
	學校本位	20	3	15%				20	1	5%			
	四年級	國語	80	12				15%	500	68			
鄉土語文		20	0	0%	20	1	5%						
數學		80	16	20%	80	0	0%						
社會		60	3	5%	60	1	2%						
藝術與人文		60	7	12%	60	3	5%						
自然與生活 科技		60	20	33%	60	7	12%						
健康與體育		60	2	3%	60	1	2%						
綜合活動		60	6	10%	60	0	0%						
學校本位		20	2	10%	20	9	45%						
五年級		國語	120	6	5%	540	41	7.59%			120	0	0%
	鄉土語文	20	0	0%	20				0	0%			
	數學	80	4	5%	80				1	1%			
	社會	60	0	0%	60				0	0%			
	藝術與人文	60	3	5%	60				0	0%			
	自然與生活 科技	60	18	30%	60				1	2%			
	健康與體育	60	0	0%	60				0	0%			
	綜合活動	60	3	5%	60				1	2%			
	學校本位	20	7	35%	20				1	5%			

表 7 研究合作學校 95 學年度與生態池有關之課程比例統計表 (續)

年級	科別	上學期						下學期					
		學科 總節數	相關 節數	佔課 比例	各年級 總節數	各年級 相關總 節數	各年級 相關節 數比例	學科 總節數	相關 節數	佔課 比例	各年級 總節數	各年級 相關總 節數	各年級 相關節 數比例
六年級	國語	120	12	10%	540	23	4.26%	120	2	2%	540	14	2.59%
	鄉土語文	20	0	0%				20	0	0%			
	數學	80	1	1%				80	3	4%			
	社會	60	3	5%				60	2	3%			
	藝術與人文	60	0	0%				60	1	2%			
	自然與生活 科技	60	6	10%				60	4	7%			
	健康與體育	60	0	0%				60	0	0%			
	綜合活動	60	0	0%				60	1	2%			
	學校本位	20	1	5%				20	1	5%			
	總計	2912	353	12.08%				2912	353	12.08%			

資料來源：本研究分析整理。

一、各科課程內容與生態池設施之關聯性

透過對全校課程之彙整分析，在與生態池有關科目的「課程總節數」比例上，藉由圖3的整理可以瞭解依序為：數學（17.6%）、自然與生活科技（17.4%）、國文（16.5%）、生活（15.3%）、綜合活動（11.3%）與學校本位課程（9.3%）……等。此一結果顯示，在與生態池有關的科目課程上，並非如一般人常認為的僅與「自然與生活科技」或「生活」等科目有關，而在數學、國語等科目上，同樣具有一定的關聯性；因此在設施規劃上，學校應對於整體課程需求進行探討，避免僅邀請自然相關科目教師參與而忽略了其他科目的需求。而此一分析結果也同時說明了透過生態池規劃議題的討論，學校是相當有機會進行跨學科的統整，而透過課程統整則可能導引出更多元、更具創意的規劃構想（Antioch New England Institute, 2002），使相關設施無論在分科或統整教學上，能更充分發揮輔助教學的效能。

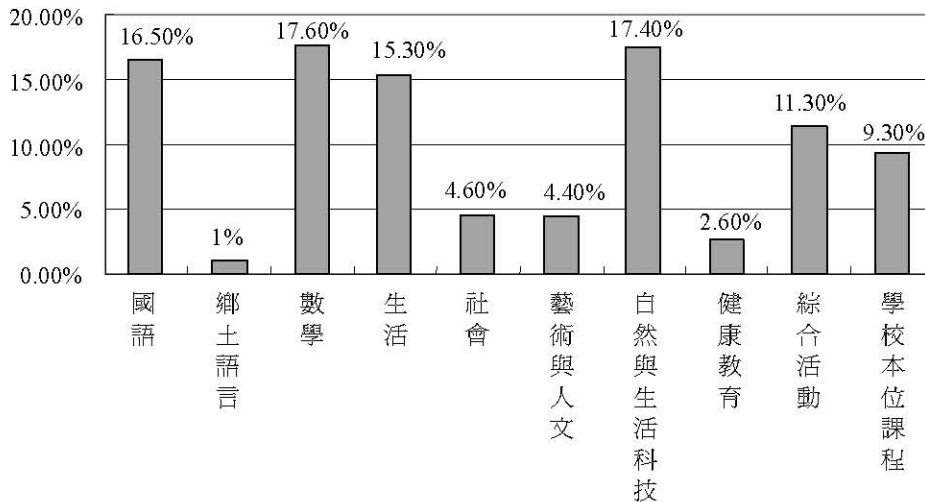


圖 3 與生態池有關之各科節數比例

二、各科目中與生態池有關之課程數比例

若透過對「各科與生態池有關的課程數」與「各科課程總數」間之比例關係進行分析則可彙整出圖4。透過圖4可瞭解在相關比例上，依序以「學校本位課程」(17.9%)、「自然與生活科技」(15.6%)及「生活」(13.8%)等科目所佔之比例較高；顯示這些科目的課程屬性與內容，有較多部分可與生態池設施產生關聯性，而其他的科目，如數學(8.6%)、綜合活動(6.8%)與國語(5.9%)等科目亦具有一定程度的關聯性。在本合作學校中，學校本位課程之比例關係為最高，而透過追蹤調查得知，生態教育乃本校所規劃為主要的教學特色之一，而生態池的設置，亦為配合校園生態環境建構的一環，有教師即表示：

我們是都有在用生態池，小朋友也都很喜歡，目前我們有為本位課程去設計教材，都是我們幾個老師一起討論出來的，執行的效果也

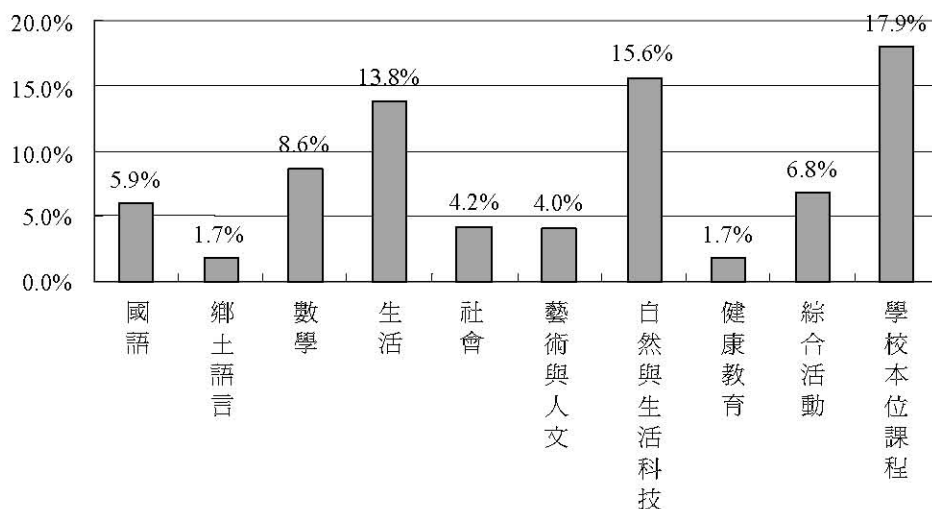


圖 4 與生態池有關的課程與各科課程總節數之比例關係

還不錯，但是未來如果學校能夠透過一個正式的方法或組織來擬定這些課程，去結合校園中的生態區還有生態池來配合執行我想會更好。……如果校園中的生態區能夠依照課程的內容去配合規劃建設，就會更符合教學上的需要。(教師DS2-4)

由此可知，生態池等校園設施的建置，應該是能呼應課程教學內容上的實際需要（方智芳，2003），而透過有計畫性的課程規劃，除可提升設施的使用率外，若能據此導引設施規劃作業的進行，將能使設施更符合課程教學上需要，而教師亦能藉此更清楚的知道在何時、何處、有何物可以輔助課程教學的執行。

透過前述分析，可瞭解除學校本位課程外，自然與生活科技、生活、數學及綜合活動等課程均與生態池具有較高的關聯性，因此學校若要進行跨領域的課程統整時，則可先從此類科目進行構思再搭配其他關聯性較低之科目，則可能較容易執行（Antioch New England Institute, 2002）。而在生態池的規劃上

若面臨資源、經費等條件限制時，亦可優先考量此類課程的需求，以使設施在有限的條件下，盡量發揮最大的效能。

三、各年級課程與生態池設施之關聯性

若就年級別變項進行分析則可整理出圖5，在各年級與生態池有關之課程比例上，以二年級最高（24.1%）、六年級最低（8.6%），而就整體分布之狀況，則以二至四年級比例較高，五、六年級及一年級則相對較低。但此一結果，是否即代表低年級（一年級）與高年級（五、六年級）課程與生態池設施間之關聯性較低？透過與教師的討論則有助於瞭解此一議題。

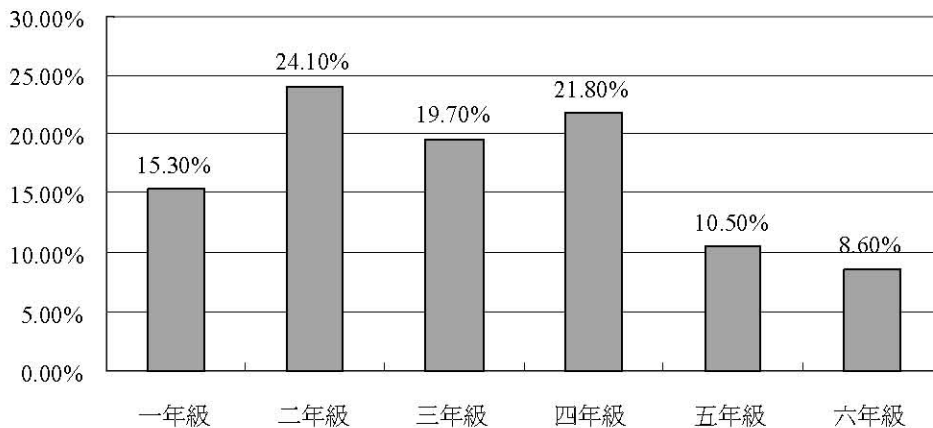


圖 5 與生態池有關課程之年級分布比例關係

我們在上五、六年級的時候，也有讓學生去觀察生態池呀，而且因為同學比較大了，知識比較多，觀察能力也比較好，所以我們會讓學生自己去設定一個觀察的主題，自己去查資料、進行觀察，去完成一個比較完整的研究，成效也都還不錯。……在比較低年級的課

程上，因為學生還小所以要透過實際的觀察、操作，學習效果會比較好，所以我們也會盡量讓學生去觀察課本上所說的內容，但就不會像高年級這麼集中在一兩個主題上。(教師DS2-3)

我不覺得高年級的使用率會比較低耶，在我們學校中，高年級在使用生態池的時間上反而比較多，只是高年級的課程內容都比深入，不像中低年級還是一種比較廣泛的認識，所以在各科的課程統計上，中低年級因為有關聯的科目較多，所以數量上也會比較多，高年級則的則會比較集中在部分的課程上，所以只是屬性不太一樣，我不認為高年級利用生態池的機會就會比較少。(行政DS1-2)

透過與教師討論後可瞭解，一般在中、低年級的教學上，因仍屬於基礎知識的學習，同時在兒童認知發展的階段上，也較需要透過親身體驗進行學習(吳清山，2001；張春興，1994)，因此在課程內容的編排上則較為共通而廣泛，反應在可運用生態設施進行輔助教學的課程比例上便也相對較高；而教師亦認為雖然五、六年級在課程時數的統計結果上相對較少，但這並非就代表五、六年級的課程內容與生態池設施較無關聯性，而是在此階段中科目內容的編排上相對較為專精深入(劉好，1998)，因此反應在統計結果上則呈現出總數相對較低的情況，但受訪教師認為高年級學生在實際使用生態池學習上，相對於中、低年級，則有更為深入的探索及運用。

透過以上所述顯示出，各年級的課程有著不同的學習內容與深度之需求，因此反應於生態池的規劃上，則更應該從課程教學的需求面著眼；而在課程與設施的規劃上則應盡量含括不同年級及科目的教師，以促使設施成果除能滿足中、低年級學生的觀察體驗需要外，同時亦能提供高年級進行更為深入的學習探索(吳清山，2001；劉好，1998)，使各階段的學習需求均能獲得充分的滿足。

陸、建構結合課程教學需求的生態池規劃模式

學校是執行教育的主要場所，因此校園內的設施均應具備教育的意涵與功能。此一理念雖然早為大眾所熟悉，但在執行上卻存有一定的困難度。過往以來，學校設施的規劃設計作業多集中心力於硬體的建構上，而對於教學軟體的計畫，則常在執行不易或受限於時間等條件下而被忽略。此外，「規劃」與「設計」作業之意涵與內容亦常令主管機關、學校人員，甚至是設計者感到混淆，而無法彰顯出規劃的功能（薛方杰，1996）。其實規劃作業對於學校而言，最重要的工作之一便是將教育使用上的需求、想法，透過規劃作業過程予以彙整、轉換及提出，以順利的交付於設計單位，使設計者清楚地瞭解到學校的需求與理念，而落實於空間設計之中（黃世孟，2000）。而有關於「學校的需求與想法」，並非僅指空間設施的機能、型態與規模等條件而已，其中更為重要的則是教育上的需求與想法（畢恆達，1994；曾漢珍，1994）。

學校為教育單位，校內教師與行政人員均為實際的教育者與使用者，相較於設計單位而言，一定會更瞭解教學使用上的需要與條件，因此如何在設計前，將教學使用上的需求具體提出，則成為重要且必須的工作；換言之，學校有必要在「設施硬體規劃」前提出「教學軟體規劃」構想。但目前限於作業時間、學校認知及執行方法等條件限制，在現有的規劃作業中，很少有學校能事先進行課程教學需求的規劃，以導引硬體規劃作業的進行，因此便常造成設施與教學使用間的疏離問題。

關於教學需求軟體的規劃作業，過去雖有許多學者均曾提出相關呼籲（畢恆達，1994；黃世孟，2000；湯志民，1991），但截至日前仍缺乏具體的實踐方法。本研究有鑑於此，透過與教師等學校人員的討論訪談分析，發覺仍必須從課程教學內容與設施主題間之根本關係進行探討，因此本研究透過與教

師的共同合作，針對日前學校實際的課程教學內容與生態池設施之間的關聯性進行分析作業，以探討在校園生態池設施建構的議題上，有何課程、內容與活動應於規劃設計過程中納入考量並予以滿足。綜合與學校教育人員之合作與討論分析結果，本研究提出一種「以課程教學需求之軟體規劃，導引設施硬體規劃設計執行」的作業模式構想，以改善過去在設施規劃過程中多忽略課程教學軟體需求的問題，相關模式概念整理如圖6所示。

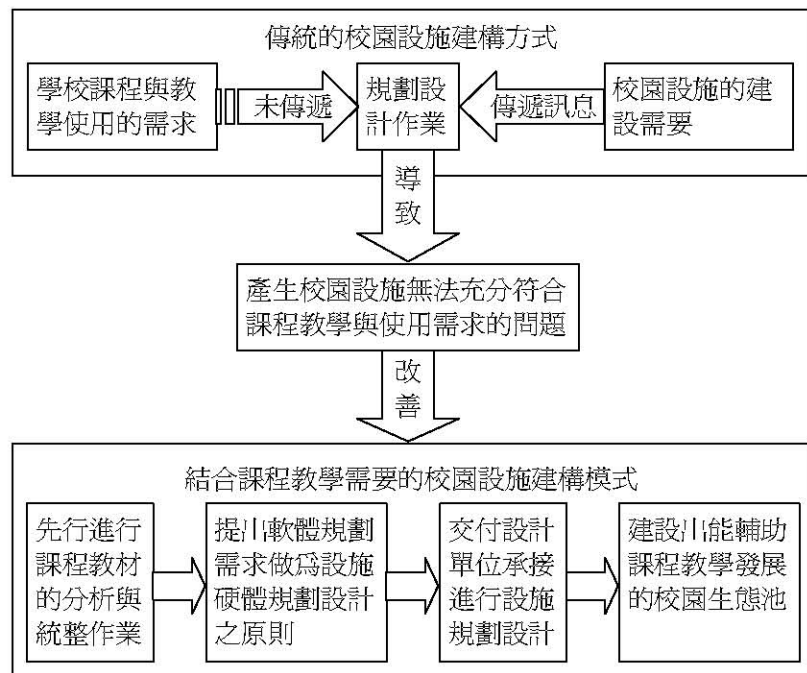


圖 6 以課程教學需求之軟體規劃導引設施硬體規劃執行之模式示意圖

在此一模式中，有別於以往多僅關注於硬體規劃設計之作業模式，而希望能先藉由課程教材的分析與統整作業，提出相關課程教學的軟體需求，以導引設施硬體規劃的執行。而本研究前階段中所進行的課程教材之分析與討論程

序，便可幫助學校釐清課程教學軟體的內容與需求；換言之，也就是透過實際課程教學的內容，彙整提出所需要的動、植物種類、屬性，以及教學活動所需之空間、設備等之條件，以做為硬體規劃設計時之配置原則。此種不同於以往於設施完成後再要求老師適應、配合使用，而以課程教學需求主動控制設施建設方向的模式，在邀請學校人員共同討論、檢核的過程中，有以下之論述：

要是真的能用這種方式進行課程討論與規劃，一定會對想清楚生態池要具備什麼內容很有幫助，按照這樣方式所做出來的生態池，也一定會比較能夠配合以後的教學使用，老師也會比較瞭解裡面的內容，也就會比較知道要怎麼樣去維護。(教師DM2-5)

過去學校一直鼓勵老師要多去利用校園環境進行教學，但有的時候我們真的會搞不清楚那些空間應該怎麼用、又應該什麼時候去用，現在要是真的能透過這樣的整理方式去確定生態池內的規劃內容，未來每個老師說不定就能拿到一份資料，看上面的記載就可以知道在教到哪一堂課時，可以帶學生到生態池那邊去，然後看什麼東西，這對於一般新進老師還有非自然科的老師來說，一定會很有幫助。(教師CM2-2)

透過相關討論，多數受訪者均認同本研究所提出以課程教學之軟體規劃，導引設施硬體規劃作業的構想，同時有教師認為過程中愈能讓教師參與、愈清楚設施規劃的內容，對於未來教學運用與維護經營上都會有更良好的成效；另外，有教師認為透過此一規劃過程，亦有機會建立出一份課程執行建議計畫，可提供教師瞭解於何課程可使用生態池的參考，將可減輕教師備課上的負擔。但此外，也有受訪者表示在實際執行上仍具有其難度：

我覺得這是一種可能的想法，但我覺得執行上還是有難度，除非是由校長來召集，校長要先有這種概念，這樣的工作才能玩真的，不

然分析了老半天，學校也不用，下次老師們就都不願意去參與了。這種作業要很多老師一起參與才會有用，學校要支持、要鼓勵，老師才會願意去做，不然這種多花自己時間的事，除非是真的很有理念，不然一般都會有困難啦。(教師DS2-6)

從相關討論中可以發現，許多受訪者均認為學校主管的態度與觀念是重要的影響因素，唯有在學校願意執行並提出鼓勵的辦法下，才可能使作業順利進行。此外，還有受訪者提出相關提醒：

如果能先透過這種分析方式再進行空間的規劃，當然會比以前好很多，但是在除了課本上的正式課程以外，還有一種潛在課程也很重要，這不是課本上的課程，是由教師、環境、生活態度等等的這些條件一起組成的一種氣氛，這沒有辦法透過課程分析可以得到的事，也應該一起納入軟體規劃的考量裡面，當然，讓老師參與，一起進行規劃作業也會讓老師更能認同學校，也就會更容易形成一種共同的氣氛。(教師DM2-4)

以上所述提醒了在軟體規劃中，除對正式課程進行分析外，亦應重視潛在課程的價值 (Fien et al., 1997)，雖然潛在課程並不直接反應於正式課程之中，但透過教師的觀念導引、身體力行、校園環境的誘導形塑等作為，均會對學生的學習與態度產生極大的影響，而並不遜於正式課程 (陳伯璋，1987；謝文全，2001)，而本研究所提出的建議模式中，透過教師的共同討論以及提供控制校園設施發展的機會，均有助於教師對學校認同感的產生，以及校園整體環境氣氛的營造，有利於正式與潛在課程的發展與落實。而藉由相關評估檢核過程的確認，本研究提出以課程教材之軟體規劃，導引設施硬體規劃執行的建設模式，應具有其可行性與價值性，可供各界參考。

柒、結論

綜合相關之研究成果，本文提出以下之重要結論。

一、透過研究瞭解，日前許多校園設施使用後所產生的問題，多與設施無法滿足課程教學發展需要、使用與設施規劃間產生疏離等問題有關，顯示出日前校園設施的規劃過程，常無法充分反應課程教學與使用上的需求，以及提供學校使用者參與討論的機會，而多僅偏重於設施硬體的工程建設之上。面對此一問題，本研究認為應建立起「結合課程教學需求之軟體規劃作業，導引設施硬體規劃建構」的模式，以落實校園設施應能充分輔助課程教學發展的基本理念。

二、透過對課程教學的研究分析顯示，除一般觀念中所認知的「自然科學與科技」課程外，生活、數學、語文等科目亦與生態池設施具有相當之關聯性，此結果顯示出學校在校園生態池設施的規劃上，不應僅侷限於自然相關學科而忽略了其他課程的需求及參與；相對的，透過校園生態池規劃議題的討論，學校亦將有機會進行跨學科的統整，進而導引出更多元、更具創意的設施規劃與教學構想。

三、透過與生態池設施有關之課程分析顯示，不同年級在科目課程的需求與屬性上具有差異性，雖然在表面數量上以二至四年級較高，五、六年級則相對較低，但透過深入探究分析後則可發現，兩者間具有中、低年級課程較為共通而廣泛、高年級課程較為深入且專精的差異性，而此一現象正提醒了學校在相關設施的規劃設計上，應同時考量中、低年級體驗學習以及高年級專精深入的學習特性與需求。

四、透過使用者觀點分析可瞭解，課程教學與校園設施間乃是一種循環建構的規劃過程，兩者間關聯性的高低，將直接影響設施使用率、維護狀態，

以及教學使用成效等狀況。而課程教學的需求愈早被清楚的提出，則愈有助於融入校園設施的規劃設計作業之中，除可避免設計者因不瞭解教學需要，造成設計成果與使用需求疏離的問題外，同時亦可有效提升設施輔助教學執行的成效，以及避免使用率低落連帶造成維護管理上的問題。

五、而本研究所提出結合課程教學之軟體規劃以導引設施硬體建構之模式，除有助於課程教學的執行發展以及提升設施建設品質與使用率外，亦有助於教師更清晰的掌握課程單元與設施間之關係，而對於構思與執行教學作業上具有相當之參考價值與助益，同時對於跨領域課程統整的執行亦有幫助。此外，透過研究分析亦顯示，本研究所提出結合教學軟體需求之規劃模式，雖能獲得受訪教師之認同與肯定，但要執行課程教學等軟體規劃作業，常需教師投入額外的心力與時間，而主管單位的觀念、態度與鼓勵則成爲影響作業成效的重要關鍵之一。

總結而論，本研究透過與使用者合作所提出的校園設施建構模式，主要是希望能有助於落實校園設施應具備輔助課程教學發展的理念，以增進校園設施與課程教學間之關聯性，而相關作業模式並非僅能適用於生態池設施，對於其他各類的校園設施建設亦同樣具有參考價值。最後，必須特別說明的是，本研究模式的提出並非試圖創造一個制式、通用的標準程序，而是希望能提供另一種規劃作業的可能性，以供各界參考與批評，期望能拋磚引玉，進而達到提升教學與校園品質之目的。

致謝

本文改寫自行政院國家科學委員會補助專題研究（NSC94-2511-S-197-001）之部分成果報告。所有受訪學校與訪談對象的熱心協助，在此敬表謝忱。

參考文獻

- 王佩蓮 (1999)。全國國小生態教學資源現況之探討。臺北市立師範學院學報，30，311。
- 王順美 (2004)。社會變遷下的環境教育——綠色學校。師大學報，49 (1)，159-170。
- 方智芳 (2003)。綠色學校空間規劃原則。2005年10月25日，取自 <http://www2.greenschool.org.tw/main/idea.htm>
- 呂以寧 (2002)。營建工程專案管理。臺北：六合。
- 何晨瑛 (2004)。臺灣綠色小學校園生態環境現況解析之研究。國立成功大學建築研究所碩士論文，未出版，臺南。
- 李怡慧 (2001)。生態工程應用於校園水域設施之研究。國立臺灣大學土木工程研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 吳明修 (1995)。開放教學環境之規劃設計。載於臺北市政府教育局 (主編)，開放教育與學校建築研討會手冊暨論文集 (頁24-32)，臺北。
- 吳宗憲 (2001)。生態教育園樓地規劃設計之研究。國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 吳清山 (1992)。學校效能研究。臺北：五南。
- 吳清山 (2001)。初等教育。臺北：五南
- 林可涵 (2005)。以使用管理觀點探討國小校園生態池規劃之研究。南華大學環境與藝術研究所碩士論文，未出版，嘉義。
- 林亨廷 (2000)。國民小學班群教室空間規劃設計支用後評估。國立臺灣大學土木工程學研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 邱郁文 (2005)。校園生態池營造及生物多樣性教育之應用，樹人學報，3，161-182
- 高忠敬 (1992)。國民小學普通教室使用方式及空間轉型之研究。國立成功大學建築學研究所碩士論文，未出版，臺南。
- 徐仁斌 (2001)。用後評估在校園設施規劃應用之研究。載於中華民國學校建築研究學會 (主編)，e世紀的校園新貌論文集 (頁403-418)，臺北。
- 畢恆達 (1994)。臺北縣國民中小學校園環境整體規劃設計手冊。臺北：國立臺灣大學建築與城鄉研究所。
- 陳伯璋 (1987)。潛在課程研究。臺北：五南。

- 陳智帆 (2004)。永續校園生態景觀池之規劃設計課題探討——以92年度申請永續校園局部改造計畫南區國民小學為例。國立高雄大學都市發展與建築研究所碩士論文，未出版，高雄。
- 張春興 (1994)。教育心理學——三化取向的理論與實踐。臺北：東華書局。
- 許碧蕙 (2002)。校園規劃「用後評估」之研究——以南投縣重建國民小學為例。國立政治大學教育學研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 游春生 (2002)。校園更新規劃設計過程中使用者用後評估之探討。國立花蓮師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，花蓮。
- 曾漢珍 (1994)。國民中小學學校建築規劃設計合理化之研究——以系統整合之觀點分析。國立臺灣大學土木工程研究所博士論文，未出版，臺北。
- 湯志民 (1991)。臺北市國民小學學校建築規劃、環境知覺與學生行為之關係研究。國立政治大學教育研究所博士論文，未出版，臺北。
- 湯志民 (1992)。學校建築與校園規劃。臺北：五南。
- 彭國棟 (2001)。如何營造有生命活力的生態水池。自然保育，35 (3)，6-10。
- 黃世孟 (1999)。專案管理服務建議書之研擬與評審。載於公共工程委員會 (主編)，公共工程委託專案管理實務研習會講義 (頁51)，臺北。
- 黃世孟 (2000)。學校建築研究論文集，臺北：胡氏圖書。
- 黃世孟、薛方杰、林亨廷 (2003)。國民小學班群教室空間規劃之用後評估研究 (一) ——多元學習空間與下課活動空間之評估與建議。建築學報，42，124-132。
- 黃瑋寧 (2003)。生態教材園設置理論與實務之探究。載於學校建築研究學會 (主編)，永續發展的校園與建築 (頁128-129)。臺北。
- 劉好 (1998)。平面圖形教材的處理——國小數學科新課程概說 (高年級)。載於臺北縣教育局 (主編)，臺灣省國民學校教師研習會講義 (頁194-213)，臺北。
- 劉安平 (2004)。高雄大學推動綠色大學校園環境發展之展望。國立高雄大學環安衛通訊，2，4。
- 薛方杰 (1996)。國民小學學校建築規劃與設計流程銜續之研究。國立臺灣大學建築與城鄉研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 謝文全 (2001)。中等教育：理論與實際。臺北：五南。
- 日本建築學會 (1990)。學校の多目的スペース：計畫と設計。東京：彰國社。
- 長倉康彦 (1993)。學校建築の變革。東京：彰國社。

- Antioch New England Institute, Center of Environmental Education (2002). *National green school guidelines*. Retrieved November, 25, 2006, from <http://www.schoolsgogreen.org>
- Brubaker, J. A. (2001). *Introduction to early Childhood education: preschool through primary grades* (4th ed.). Boston: Allyn Bacon.
- Dober, R. P. (1992). *Campus design*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Dorion, C. (1993). *Planning and evaluation of environmental education: Secondary*. WWF (UK), Godalming.
- Fien J., Heck, D., & Ferreira, J. (1997). *Learning for a sustainable environment: A professional development guide for teacher educators*. Brisbane: UNESCO and Griffith University.
- Graves, B. E. (1993). *School ways: The planning and design of America's school*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Gough, N. (1992). *Blueprints for greening schools*. Melbourne: Gould League.
- Heimlick, J. E. (1998, 3月). 非正規環境教育的理論與實務。論文發表於教育部舉辦之「87年度中美環境教育」研討會，臺北。
- Oakley, A. (1981). Interviewing women: A contradiction in terms. In H. Roberts (Ed.), *Doing feminist research*, (pp. 30-61). London: Routledge.
- Orr, D. (1992). *Ecological literacy-education and the transition to a postmodern world*. Albany: State University of New York Press.
- Perkins, L. B. (2001). *Building type basics for elementary and secondary schools*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Turner, P. V. (1995). *Campus: An American planning tradition*. New York: The Architectural History Foundation.
- UNESCO-UNEP (1976). *The belgrade charter: Connect I(1)*.
- Weston, A. (1996). Deschooling environmental education. *Canadian journal of environmental education, 1*, 35-46.