

節能減碳個案教學研究－綠建築的體驗

張子柔¹王宜庭¹曾翊庭¹陳王琨¹

¹景文科技大學環境與物業管理系

摘要

綠建築標章之推動在我國是最近幾年的事。它分成候選綠建築證書與綠建築標章，綠建築標章為取得使用執照或既有合法建築物之合於綠建築評估指標標準頒授之獎章。候選綠建築證書則為鼓勵取得建造執照但尚未完工領取使用執照之新建建築物，凡規劃設計合於綠建築評估指標標準之建築物，即頒授候選綠建築證書，為一「準」綠建築之代表。本研究以個案教學為研究方法，撰寫綠建築的個案教學教案，並提出在教學過程中的不同教學方式，期能使綠建築的概念能給學習者深刻的體驗。

關鍵字：綠建築、綠建築標章、個案教學、節能減碳。

Case-Base Teaching of energy Conservation - The experience of a Green Building

Zi-Rou Chang¹, Yi-Ting Wang¹, Yi-Ting Tseng¹, Wang-Kun Chen¹

¹Department of Environment and Property Management, Jinwen
University of Science and Technology

ABSTRACT

The green building is a new approach to the practice of environmental protection. With the green label, the public is able to know whether this build is built by the energy conservation way or not. We design an effective way to teach the knowledge of green building by the case base teaching. Three major topics were presented in this article, which included the label of green building, the extent of environmental protection, and a discussion of the site visit for a certified green building.

Keywords: energy conservation, case-base teaching, green building.

一、前言

我國綠建築發展萌芽於能源危機，為因應環保趨勢及推動永續發展的共識與潮流，1999 年內政部建築研究所正式建立「綠建築標章」認證制度，並接受各界申請。其目的能建立評估系統，期能對國內建築物的耗能、耗水、排廢、環保等相關議題，建築業相關業主（包括建築師）能依本「綠建築標章制度」之評估系統進行設計，確實可達「生態、節能、減廢、健康」的建築物，同時消費者能依據「綠建築指標」來選擇居住環境，可獲得節能、省水、減廢、衛生、舒適、健康、及環保的目的。

由於綠建築還不為大多數的民眾所瞭解，因此本文以個案教學的方式，撰寫有關綠建築的教案，包括個案本文與教案教法等，期能給學習者一個很好的學習體驗。

二、個案本文

小羽的學校最近蓋了兩棟新的建築，圖書館和教學大樓，據學校總務長說，這兩棟大樓是綠建築，希望大家好好地認識學校的這棟綠建築。

『哇，綠建築呢，我們學校好進步喔！』

『那麼，讓我們去看看吧！』

他們走到了學校圖書館，看到了這個美麗的建築。

『可是，綠建築怎麼不是綠色呢？』

『傻瓜，綠建築指得是它很環保，才不是看它的顏色呢！』

『那麼，綠建築到底要怎樣才算是綠建築呢！』

『你看，這棟建築的外面都有一片遮住陽光的版子，那是可以讓陽光不會太強，使冷氣不會耗費太多的裝置！』

他們走到了教學大樓，在教學大樓上有個『中水回收』的說明。

『中水回收是做什麼的呢！』

『你不知道，我們學校在山邊，因此學校可以利用每次下雨的水來再利用，你看，在廁所中的水都是利用雨水回收得來的呢！』

『喔，那一定可以幫我們省下很可觀的錢喔！』

『可不是嗎！』

三、個案分析

3.1 導讀

本案例是一個以綠建築公共議題主題的小型案例，適合在 50 分鐘的一節課之教學。此一個案討論對象是大家隨處可及的公共空間，也是大家平日關心卻相對無計可施對象，因此借由這個案例的學習，使學者更深入地思考這個問題的廣泛層面。

本案的核心議題為「綠建築與其相關規範」。

本個案教學可能涉及的相關議題為：

1. 綠建築的定義是什麼？
2. 綠建築對節能減碳有何效益？

本案例所適用的課程為：

1. 管理學
2. 環境與資源管理
3. 企業資源管理
4. 建築概論
5. 物業管理概論

3.2 問題與討論

個案故事所呈現的是大家對於綠建築的討論與看法，可以討論的地方包括：

1. 什麼是綠建築？
2. 綠建築和傳統建築有什麼不一樣？
3. 綠建築可以節能減碳嗎？

此一個案還可以就以下的問題來深入討論：

1. 綠建築有那些規範？
2. 實地去體驗社區裡的綠建築？

3.3 相關觀點與理論探討

本個案的議題可以分為「綠建築定義」、「綠建築指標」、以及「綠建築實例」等三個方向。

3.3.1 有關「綠建築定義」的相關議題

綠建築標章

內政部建築研究所為鼓勵興建省能源、省資源、低污染之綠建築建立舒適、健康、環保之居住環境，發展以「舒適性」、「自然調和健康」、「環保」等三大設計理念，特委請財團法人中華建築中心於八十八年九月一日正式公告受理「綠建築標章」申請，標章之核給須進行綠建築七大指標評估系統之評估，包括基地綠化指標；基地保水指標；水資源指標；日常節能指標；二氧化碳減量指標；廢棄物減量指標；污水垃圾改善指標；經綠建築標章審查委員會審查通過始可發給標章，評定為綠建築。然而，隨著「綠建築解說與評估手冊」(2003)的檢討更新，決定於七大指標系統外，加入生物多樣性指標與室內環境指標，成為九大指標。藉此將使綠建築由過去「消耗最少地球資源，製造最少廢棄物的建築物」的消極定義，擴大為「生態、節能、減廢、健康的建築物」的積極定義。

LEED 認證

LEED 認證 (Leadership in Energy and Environmental Design 能源與環境設計先導) 認證，是由美國綠建築協會所創，為目前國際間發展最快、具公信力的環保綠建築評級系統，包括美國紐約帝國大廈、台北 101 大樓都積極申請認證。在本文中的案例 - 星巴克「綠色門市」也正是台灣首家擁有 LEED 認證的咖啡館，在星巴克全球市場中也是少數。

3.3.2 有關「綠建築指標」的相關議題

綠建築的指標之一、生物多樣化指標

包括社區綠網系統、表土保存技術、生態水池、生態水域、生態邊坡 / 生態圍籬設計和多孔隙環境

綠建築的指標之二、綠化指標

包括生態綠化、牆面綠化、牆面綠化澆灌、人工地盤綠化技術、綠化防排水技術和綠化防風技術

綠建築的指標之三、基地保水指標

包括透水鋪面、景觀貯留滲透水池、貯留滲透空地、滲透井與滲透管、人

工地盤貯留

綠建築的指標之四、日常節能指標

(1) 相關技術：

建築配置節能、適當的開口率、外遮陽、開口部玻璃、開口部隔熱與氣密性、外殼構造及材料、屋頂構造與材料、帷幕牆

(2) 風向與氣流之運用：

包括善用地形風、季風通風配置、善用中庭風、善用植栽控制氣流、開窗通風性能、大樓風的防治、風力通風的設計、浮力通風設計、通風塔在建築上的運用

(3) 空調與冷卻系統之運用：

包括空調分區、風扇空調並用系統、大空間分層空調、空調回風排熱、吸收式冷凍機及熱源台數控制、儲冷槽系統、VAV空調系統、VRV空調系統、VWV空調系統、全熱交換系統、CO₂濃度外氣控制系統與外氣冷房系統

(4) 能源與光源之管理運用：

包括建築能源管理系統、照明光源、照明方式、間接光與均齊度照明、照明開關控制、開窗面導光、屋頂導光與善用戶外式簾幕

(5) 太陽能之運用：

包括太陽能熱水系統與太陽能電池

綠建築的指標之五、二氧化碳減量指標

包括簡樸的建築造型與室內裝修、合理的結構系統、結構輕量化與木構造

綠建築的指標之六、廢棄物減量指標

再生建材利用、土方平衡、營建自動化、乾式隔間、整體衛浴、營建空氣污染防制

綠建築的指標之七、水資源指標

包括省水器材、中水利用計畫、雨水再利用與植栽澆灌節水

綠建築的指標之八、污水與垃圾改善指標

包括雨污水分流、垃圾集中場改善、生態濕地污水處理與廚餘堆肥

綠建築的指標之九、室內健康與環境指標

包括室內污染控制、室內空氣淨化設備、生態塗料與生態接著劑、生態建材、預防壁體結露/白華、地面與地下室防潮、調濕材料、噪音防制與振動音防制。

3.3.2 有關「綠建築實例」的相關議題

星巴克綠建築門市 北市內湖區民權門市

1. 戶外水池是雨水回收系統的一部份,回收的雨水亦可灌溉綠色植物
2. 建材中使用了八成以上的台灣在地木材
3. 經過美國 LEED 認證, 星巴克內湖民權門市是台灣首家綠建築咖啡館
4. 新鮮空氣控制系統、節能隔熱板屋頂及瓦楞紙燈具都是綠建築門市和其它門市最大的不同點
5. 戶外的造景水池,除了可以調節室內溫度,更是經由雨水回收再利用的方式灌溉其綠色植栽

個案分析與討論

統一星巴克總經理徐光宇表示,綠色概念門市從找地整地、空間設計、軟硬體規劃等費時1年半打造,投注金額和人力成本都是一般店的一倍,但店內的電力和用水量能比一般門市節省30%,預計營業額也能較一般店高出一倍,未來將會複製綠色作法至其他門市。統一星巴克在接受媒體訪問時提到,綠建築門市從找地

、整地、設計、軟硬體規畫費時一年半，投入的資本和人力都是一般店的一倍，可喜的是，該店預期用電和水的量將會比一般門市節省百分之卅。這座綠建築門市除了風格獨具的外型，也以落實環保概念為基礎，來進行各項架構如：採用八成以上的在地木材、節能隔熱板屋頂、雨水回收系統、新鮮空氣控制系統、瓦楞紙燈具等。

四、建議的教學計畫

4.1 建議之教學計畫

時間	主題
1. 起始(5分)	1.綠建築的由來 2.由個案中，了解綠建築對地球的貢獻
2. 區分綠建築的解釋名詞 (5分)	1. 「LEED」的內容是什麼？ 2. 「LEED」的規定有哪些？
3.使用建材有哪些 (5分)	1.區分室內可用建材？ 2.區分室外可用建材？
4.綠建築耗時(5分)	1.綠建築繁複處理手法？
5.綠建築所需規定(15分)	1. 規約條訂處理方式。 2. 規定條例。
6.綠建築內容 (10分)	1.介紹綠建築的內容。

4.2 教學過程的設計與提問

本主題主要是了解綠建築對社會及地球帶來的貢獻，其目的能建立評估系統，期能對國內建築物的耗能、耗水、排廢、環保等相關議題，建築業相關業主（包括建築師）能依本「綠建築標章制度」之評估系統進行設計，確實可達「生態、節能、減廢、健康」的建築物，同時消費者能依據「綠建築指標」來選擇居住環境，可獲得節能、省水、減廢、衛生、舒適、建康、及環保的目的

時間	問題內容
1. 起始(5分)	1.請問大家是否知道台灣有哪些綠建築？ <input type="checkbox"/> 請同學舉手說明 2.請問你們有了解過綠建築嗎？ <input type="checkbox"/> 請同學舉手投票 3.請問你知道綠建築對地球的好處嗎？ <input type="checkbox"/> 知道，為什麼？ <input checked="" type="checkbox"/> 綠化環境 <input checked="" type="checkbox"/> 能節能減碳 <input type="checkbox"/> 不知道，為什麼？ <input checked="" type="checkbox"/> 不太關心這件事 <input checked="" type="checkbox"/> 順其自然
2.LEED 的定義 (5分)	1. 你知道「LEED」的內容是什麼？ 2. 你知道「LEED」的規定有哪些嗎？
3. 使用建材有哪些 ((5分)	1.區分室內可用建材？ 2.區分室外可用建材？

4. 綠建築耗時(5 分)	1.建築生命週期中 2.由建材生產到建築物規劃 3.設計 4.施工 5.使用 6.管理 7.拆除
5.綠建築消耗多少能源 (15 分)	1. 消耗最少地球資源 2. 使用最少能源 3. 製造最少廢棄物
6.綠建築的內容 (10 分)	1.綠建築之介紹·
課後的討論	綠建築帶來的影響？

致謝

本論文為國科會專題計畫研究成果。計畫編號: NSC- 100-3113-S-228-005- 計畫名稱: 低碳休閒與生活物業的概念發展與課程設計,--子計畫三: 節能物業的概念建構與教育推廣之研究(1/3)

參考文獻

1.吳仁和，(2009)，「教學個案寫作方法與應用」前程圖書公司。

參考網站

1. 台灣綠建築發展協會 <http://www.taiwangbc.org.tw/chinese/>
2. TMCC 台灣管理個案中心
<http://www.tmcc.com.tw/>
3. KMCC 光華管理個案收錄庫
<http://www.mars.org.tw/>
4. FMCC 前程管理個案中心
<http://www.fmcc.com.tw/>
5. 哈佛商學院個案發行中心
<http://www.cases.nccu.edu.tw/harvard/tw/00/index.aspx>
6. 加拿大IVEY商學院個案發行中心
<http://www.iveycases.nccu.edu.tw/tw/00/index.aspx>
7. 教育部個案教學推動網
<http://ebrc.ntpu.edu.tw/~cases/>
8. 哈佛商業評論
<http://www.hbrtaiwan.com/Main/index.aspx>
9. 商業發展研究院
<http://www.cdri.org.tw/bin/home.php>