

2013中華民國營建工程學會第十一屆營建工程與 永續能源研討會

生態環境導入校園評估架構之研究

楊錫麒
中華大學營建管理學系
副教授

黃紹青、羅永信
中華大學營建管理學系碩士班
研究生

摘要

相關研究顯示，生態環境營造自然景觀與創造人工生態融入校園中充分展現生態人文一體的意境，對校園生態環境之提昇有相當大之功效；但校園生態環境因子之相關研究報告較少，大都著重於生態功能、景觀融合的評估，不易考量整體性的校園生態環境需求，應整合生態環境資源，及降低對自然環境造成的衝擊。本研究透過生態專家學者對生態環境導入校園之主要、次要評估因子，以德爾菲法、AHP層級分析校園整體性生態環境評估因子，藉以獲得相對權重值的整體項目排序的重要性。

本研究參考國內外文獻回顧、專家學者訪談、腦力激盪研究，擬訂生態環境層級架構，將教育、生態、安全、空間等四項評估層面及19項生態環境評估因子，以相對權重值加以分析。研究結果顯示「生態」層面攸關生態環境導入校園優劣的比重，故「生態」之相對權重值為四個主要項目中之最高，其相對權重值為32%，顯示「生態」主要項目為最重要的比例，其次是「空間」、「安全」、「教育」相對權重值各為25%、23%、20%。「生態」層面其所包含的底層因子之間進行屬性成對比較矩陣量化「生物多樣性」、「基地保濕」、「生態環境之維護與復原」、「生態步道」。研究顯示「生物多樣性」對「生態」內容評估的影響性最大，相對權重及絕對權重值各為34.3%、11.06%，從專家的群體決策一致，顯示「生物多樣性」是一個生態環境導入校園不可或缺之因素。就整體層級研究因子顯示以「生物多樣性」為評估校園生態環境導入校園時相當重要參考因子。

關鍵字：生態環境、德爾菲法、層級分析法、生物多樣性

An Investigation on the Assessment Framework for Applying Ecological Environment to School Campus

Abstract

The ecological environment includes not only the construction of natural

landscapes but also the creation of artificial ecosystems. Many studies have shown that the application of ecological environment to campus to demonstrate the artistic conception of eco-culture integration has considerable effect on the promotion of ecological environment of campus. However, since most of the reports focus more on the assessments of the ecological function and landscape integration, and less on the factors affecting the school campus ecological environment, it is not easy to assess the overall needs of the campus environment, to integrate ecological environment resources and to lower the impact on the natural environment. This study first, through expert interviews and literature reviews, establishes the assessment framework for applying ecological environment to school campus. Major factors in the framework and minor factors for each major factor are determined by using the expert questionnaires of the Delphi method. Furthermore, the Analytic Hierarchical Process is used to identify the relative weighted value for each factor to determine its importance.

The final assessment framework contains four major factors and a total of 19 minor factors. The four major factors are “education”, “ecology”, “safety” and “space”. Among the four major criteria, “ecology” is the most important factor with a weight of 32%; followed by space, safety and education, whose relative weights are 25%, 23% and 20%, respectively. The result indicates that “Ecology” has the most important influence on the evaluation of campus ecological environment. "Ecology" includes four minor factors, "biodiversity", "permeable lot", "maintenance and restoration" and "ecological trail". The analysis results indicate that the highest impact on the evaluation of campus ecology is “biodiversity”. The relative and absolute weights of “biodiversity” are 34.3% and 11.06%, respectively. This result exhibits that biodiversity is an indispensable factor for applying the ecological environment on campus and a very important reference to assess the campus ecological environment.

Keywords: Ecological environment, Delphi method, Analytic hierarchy process,
Biological diversity

一、前言

生態環境的營造不能將它視為一般工程：由行政單位提案、施工、維護管理，環境的使用者只扮演消費者。生態環境包含在同一個環境裡生存的全部生物，人類的生活當然也不能置身事外，更甚的是，人類應該發揮主動關懷的能力，長時間經營生態環境，此對校園生態環境的關懷即人文的表現。一個生態校園皆應是長期的人文關懷所營造出來的。試圖為校園內之植栽綠化、生物多樣性物種、使用者等各類型的生態環境進行通盤性整之研究，因此聯想到生態環境導入校園之研究動機。

二、生態環境導入校園之評估架構

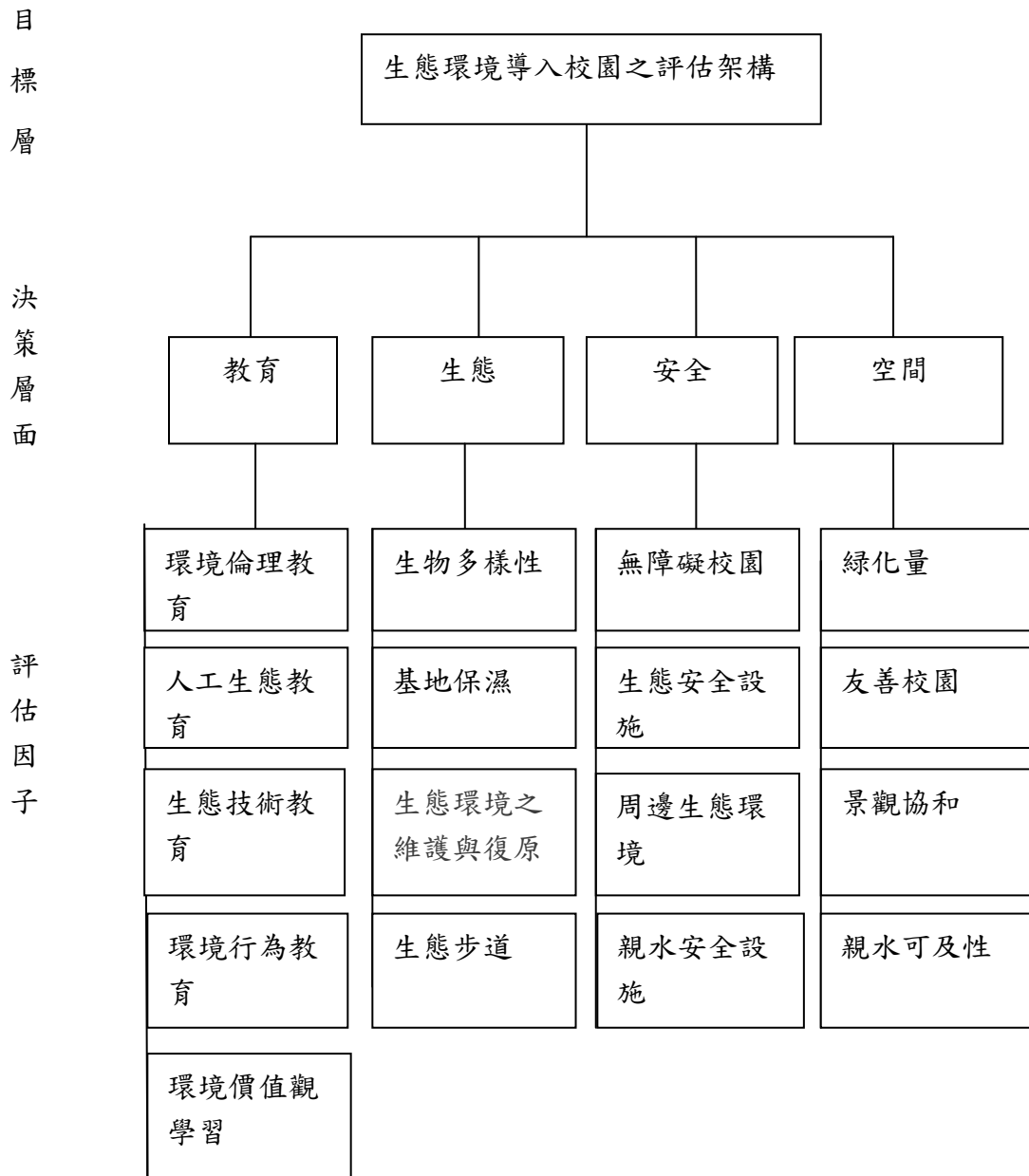


圖2.1生態環境導入校園之評估架構

三、AHP層級分析相對及絕對權重值統計結果

本研究依據各層面之相對權重，綜合整理主要項目之權重建立表之統計表所示，在統計表之教育、生態、安全與空間四個主要項目間之相對權重值，得整體層級各評估準則之數據分析如下：

三、整體層級各項評估準則數據結果

就整體層級來看，本研究 19 項評估準則，最受到專家重視的前五項評估準則依序為「生物多樣性」(34.3%)；「環境行為教育」(28.1%)；「綠化量」(26.2%)，

指的是生態環境導入校園之影響因子生物多樣性對往後生物棲息地多樣性之營造具決定性影響。透過環境行為教育，讓校園生態環境能做出最恰當的行為，藉由校園提供舒適怡人之休閒空間，營造出較多樣之生態景觀環境，除提高校園生活品質及心靈享受外，也可提供更豐富之生活、休憩與學習環境；「**無障礙校園**」

(26.0%)，指的是排除現存於校園內的障礙一切措施，使障礙學生能夠像一般學生一樣享受各種教育資源，使殘障學生在「最少限制的環境」中，接受適性化的教育，以充分發揮友善校園；「**人工生態教育**」(24.6%)，指的是校園設置人工陸生動物棲息，提供淨化成果展現及人工生態教育觀摩效益，並創造生物多樣性自然景觀價值；詳如生態環境導入校園之影響評分表 3.1 所示。由此可知，各項評估準則的相對重要性愈高者，其各層面重要性也愈高；而本研究也顯示 19 項評估準則的重要性權重值，「**生物多樣性**」層面下的底層準則都具有頗高的比重，故專家認為「**生物多樣性**」是影響生態環境導入校園的主要因素。在次要項目中專家判斷符合一致性的要求後，即可決定各層級要素在最終目標下的優勢權重，故「**生物多樣性**」、「**環境行為教育**」、「**綠化量**」、「**無障礙校園**」與「**人工生態教育**」等五項次要項目為排名次要項目前五項，顯示生態環境導入校園之優勢權重，於校園規劃時應為主要之考量項目。

表 3.1 生態環境導入校園之影響評分表

第一層	第二層			第三層			
名稱	名稱	權重	排名	名稱	相對權重	絕對權重	排名
生態環境導入校園之研究	教育	20%	4	環境倫理教育	10.2%	2.06%	19
				人工生態教育	24.6%	4.96%	9
				生態技術教育	18.0%	3.63%	18
				環境行為教育	28.1%	5.67%	7
				環境價值觀學習	19.2%	3.88%	17
	生態	32%	1	生物多樣性	34.3%	11.06%	1
				基地保濕	22.3%	7.20%	2
				生態環境之維護與復原	22.3%	7.18%	3
				生態步道	21.2%	6.85%	4
	安全	23%	3	無障礙校園	26.0%	5.81%	6
				生態安全設施	19.0%	4.26%	12
				周邊生態環境	18.6%	4.17%	15
				親水安全設施	17.7%	3.97%	16
				親和性圍籬	18.6%	4.17%	14
	空間	25%	2	綠化量	26.2%	6.57%	5
				友善校園	18.9%	4.75%	10
				景觀調和	16.8%	4.22%	13

			親水可及性	18.4%	4.61%	11
			壁面綠化	19.8%	4.96%	8

資料來源：本研究整理

四、結論

綜合本研究結果，第一層級四大評估因子，第二層級各層面所包含底層準則之權重值及其個別排序，與整體層級各項評估準則之相對權值及整體排序，說明了權重值反應出各評估準則的相對重要性，藉由具有權重值體系的評估模式可瞭解各評估準則對生態環境導入校園評估的重要性。先就「生態」層面來看，其與另外三大層面相比，專家認為「生態」對生態環境評估影響甚大，結果顯示「生態」攸關生態環境導入校園優劣的比重，以「生態」之相對權重值為四個主要項目中之最高，其相對權重值為32%，顯示「生態」主要項目為最重要的比例，亦其重要性相當高。此部分以「生態」做為上層準則，與其所包含的底層準則之間進行重要性評比。底層準則包括「生物多樣性」、「基地保濕」、「生態環境之維護與復原」、「生態步道」。結果顯示「生物多樣性」對「生態」內容評估的影響性最大，相對權重及絕對權重值各為34.3%、11.06%。故我們可以發現，從專家的角度，都說明「生物多樣性」是一個生態環境導入校園不可或缺之因素。在棲息地內的生態要達到平衡，一定要有完整的食物鏈，還要考慮生物生活空間的多樣性包括生長空間、生存空間等，因此在施作校園生態時，在材料的選擇上，對往後生物棲息地多樣性之營造具決定性影響。其次為「基地保濕」相對權重及絕對權重值各為22.3%、7.20%。「生態環境之維護與復原」相對權重及絕對權重值各為22.3%、7.18%。「生態步道」相對權重及絕對權重值各為21.2%、6.85%。

其次是「空間」做為上層因子，與其所包含的底層因子之間進行重要性評比。底層因子包括「綠化量」、「友善校園」、「景觀調和」、「親水可及性」、「壁面綠化」。結果顯示「綠化量」對「空間」內容評估的影響性最大，相對權重及絕對權重值各為26.2%、6.57%。故我們可以發現，從專家的角度，都說明「綠化量」是一個優良的生態環境導入校園不可或缺之因素。其次為「壁面綠化」相對權重及絕對權重值各為19.8%、4.96%。在於利用洗手台排水設計排出之grey water澆灌外壁之爬藤以形成綠籬，終於實踐校園生態環境壁面綠化夢想，其所產生的影響並不只對人而已，在校園生態人行道上竟然會出現夜鷺與白鷺鷥，使校園區域生態環境更為豐富多樣。「友善校園」相對權重及絕對權重值各為18.9%、4.75%。「親水可及性」相對權重及絕對權重值各為18.4%、4.61%。「景觀調和」相對權重及絕對權重值各為16.8%、4.22%。

五、參考文獻

1. 林鎮洋、邱逸文，生態工程與生態工法，造園季刊，第40期，第25-38頁，2001。
2. 行政院農業委員會，<http://ecotech.tesri.gov.tw/>，2012。

3. 謝金德，他山之石－國外自然生態工法案例探討，水土保持自然生態工法研討會，台北市，2002。
4. Jørgensen, S. E. and W. J. Mitsch “Handbook of Ecosystem Theories and management,” Ecological Engineering, pp. 537-546, Lewis Publisher, Boca Raton, Fla, 2000。
5. 林鐵雄，生態工法永續臺灣必走之路，Taiwan News 財經文化週刊，第 144 期，2004。
6. 生態工法資訊平台，<http://www.thbu6.gov.tw/Ecological.htm>, 2012.
7. 台灣生態工法發展基金會，<http://www.eef.org.tw/>, 2012.
8. 江志軒，學校建築研究：學校校園建築生態工法，臺北市，頁 178-190，2010。