

Establishment of Environmental Performance Evaluation Indicator System for Sustainable Elementary School in Taiwan.

姚振發、申永順

E-mail: 9706898@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

After experiencing the process of sending, consolidating and revising Delphi questionnaires four times, the weight of each indicator in the “ Environmental Performance Evaluation Indicator System for Elementary School ” was confirmed, and Important-Performance Analysis (IPA) was proceeded on the basis of four directions and 65 indicators to get the priority for the improvement of each indicator. Later, questionnaire surveys were conducted in all elementary schools of Taiwan. A sampling survey was conducted in 2596 public and private elementary schools in Taiwan (without including off-shore islands). There were 460 pieces of questionnaires issued, recovering 223 pieces, effective 207 pieces, ineffective 16 pieces, effective recovery rate 45%. Afterwards, statistical analysis methods, such as descriptive statistics, One-Sample T Test, proceeded through SPSS statistical package software. Then, the conclusion was made by the discussion of the analysis to offer useful suggestions for the reference of the execution of environmental performance evaluation. After statistical analysis and discussion, important conclusions in the study are as below: (1)According to Delphi Method questionnaires, the distributed ratios for operation performance and management performance, approved by professionals, are 31.25 % in the direction of living operation, 25.42 % in the direction of teaching permeation, 24.17% in the direction of campus management, 19.17% in the direction of administrative management. In which, there are 16 categories, 14 categories, 24 categories and 11 categories in the indicators of four directions. (2) After the One-Sample T Test, the result showed a fair performance on the environmental performance evaluation in all elementary schools of Taiwan. The average score of all elementary schools in Taiwan was 69.60, and it has an apparent difference between different elementary school in Taiwan. (3) The elementary schools in different districts and the those which attended the plan about “ Taiwan Sustainable Campus Project ” or not have an apparent difference in the score distribution of the questionnaire of environmental evaluation. (4) By the method of Pearson Product-Moment Correlation, it showed that there was a remarkable relationship between the directions of living operation, teaching permeation, campus management and administrative management. (5) Different options for “ Environmental Performance Evaluation Indicator System ” was proposed to suit to schools with different backgrounds and can be as references to government and following researchers.

Keywords : Sustainable Campus ; Environmental Management in Campus ; Environmental Performance Evaluation

Table of Contents

| | | | | |
|---------------------------------|-----------------|----|---------------------------------|-----|
| 第一章 緒論 | 1.1研究動機..... | 2 | 1.2研究目的..... | 2 |
| | 1.3研究內容..... | 3 | 1.4研究範圍及限制..... | 4 |
| | 第二章 文獻回顧 | 5 | 2.1永續校園..... | 7 |
| 2.1.1永續校園的內涵..... | | 9 | 2.1.2永續校園與環境管理..... | 8 |
| 2.1.3我國永續校園的推動..... | | 14 | 2.1.4國內外永續校園的相關研究..... | 12 |
| 2.2 ISO 14000及環境績效評估..... | | 20 | 2.2.1 ISO 14000之緣起及架構..... | 20 |
| 2.2.2 ISO 14001環境管理系統(EMS)..... | | 20 | 2.2.3 ISO 14031環境績效評估(EPE)..... | 27 |
| 2.3國內外環境績效指標之相關研究..... | | 27 | 2.3.1 環境績效指標之研究方法..... | 33 |
| 2.3.2 國內研究及案例析..... | | 33 | 2.3.2 國內研究及案例析..... | 36 |
| 第三章 研究方法 | 3.1研究流程..... | 39 | 3.2研究架構..... | 42 |
| 3.3研究假設..... | | 41 | 3.4研究對象與抽樣..... | 42 |
| 3.5研究方法與工具..... | | 43 | 3.5.1環境績效指標之建立..... | 44 |
| 3.5.2德懷術專家問卷之應用..... | | 44 | 3.5.2德懷術專家問卷之應用..... | 47 |
| 3.5.3國小校園問卷之應用..... | | 48 | 3.5.3國小校園問卷之應用..... | 48 |
| 3.5.4重要-績效分析法..... | | 48 | 3.5.4重要-績效分析法..... | 52 |
| 第四章 研究結果與討論 | 4.1德懷術專家問卷..... | 55 | 4.1.1專家問卷之執行過程..... | 55 |
| 4.1.2專家問卷結果分析..... | | 55 | 4.1.2專家問卷結果分析..... | 59 |
| 4.2國小校園問卷之敘述統計分析..... | | 66 | 4.2.1整體分析..... | 66 |
| 4.2.2不同背景變項分析..... | | 66 | 4.2.2不同背景變項分析..... | 66 |
| 4.2.3不同背景變項與不同面向之IPA分析..... | | 75 | 4.2.3不同背景變項與不同面向之IPA分析..... | 107 |
| 4.3國小校園..... | | 75 | 4.3國小校園..... | 107 |

| | | | |
|---|-----|---------------------------------------|-----|
| 問卷之推論統計分析..... | 110 | 4.3.1 整體分析 | 110 |
| 4.3.2 不同背景變項分析 | 112 | 4.4 不同背景變項所適用之環境績效評估指標系統..... | 131 |
| ..... | 131 | 第五章 結論與建議 5.1 結論..... | 134 |
| 5.1.1 全省國小校園環境績效評估之現況分析 | 134 | 5.1.2 國小校園環境績效評估四個面向之相關性 | 136 |
| ..... | 136 | 5.2 建議 | 136 |
| 5.2.1 對現場教育工作者的建議 | 136 | 5.2.2 對後續研究者的建議 | 137 |
| ..... | 137 | 參考文獻..... | 138 |
| 138 附錄一 綠色學校評量項目與永續國小校園環境 績效評估指標之對照表..... | 145 | 附錄二 德懷術專家名單..... | 149 |
| ..... | 149 | 附錄三 第一次德懷術專家問卷..... | 150 |
| 150 附錄四 國小永續校園環境績效評估指標建立之研究 --學校自評量表..... | 157 | 附錄五 不同背景變項之指標數據..... | 162 |
| ..... | 162 | 附錄六 不同背景變項對全省之雷達圖..... | 170 |
| 170 附錄七 不同背景變項之檢定值..... | 178 | 圖目錄 圖2.1-1 永續學校改變模型 | 15 |
| ..... | 15 | 圖2.2-1 ISO 14000環境管理系列標準 | 21 |
| ..... | 21 | 圖2.2-2 ISO 14001環境管理系統模式 | 25 |
| ..... | 25 | 圖2.2-3 EMS、EA、EPE及CERs間之關係..... | 26 |
| ..... | 26 | 圖2.2-4 EPE在EMS P-D-C-A之執行重點階段 | 28 |
| ..... | 28 | 圖2.2-5 ISO 14031 環境績效評估ISO版之架構 | 29 |
| ..... | 29 | 圖2.2-6 ISO 14031標準之環境績效指標系統 | 30 |
| ..... | 30 | 圖3.1-1 研究流程 | 40 |
| ..... | 40 | 圖3.2-1 研究架構 | 41 |
| ..... | 41 | 圖3.5-1 永續校園環境績效指標架構 | 46 |
| ..... | 46 | 圖3.5-2 重要-績效分析法基本模式..... | 52 |
| ..... | 52 | 圖4.1-1 各面向之指標之XY散佈圖..... | 65 |
| ..... | 65 | 圖4.2-1 各縣市母體、樣本、已回收所佔之百分率..... | 67 |
| ..... | 67 | 圖4.2-2 各地理區域母體、樣本、已回收所佔之百分率..... | 68 |
| ..... | 68 | 圖4.2-3 已回收問卷中不同背景資料之圓形圖..... | 69 |
| ..... | 69 | 圖4.2-4 各指標於專家問卷與國小校園問卷之XY散佈圖..... | 74 |
| ..... | 74 | 圖4.2-5 不同地理區域之各面向指標績效分數雷達圖..... | 78 |
| ..... | 78 | 圖4.2-6 北區與全省之四個面向指標IPA分析 | 80 |
| ..... | 80 | 圖4.2-7 不同地理位置之各面向指標績效分數雷達圖..... | 85 |
| ..... | 85 | 圖4.2-8 市鎮與全省之四個面向指標IPA分析..... | 87 |
| ..... | 87 | 圖4.2-9 不同學校規模之各面向指標績效分數雷達圖..... | 92 |
| ..... | 92 | 圖4.2-10 小學校與全省之四個面向指標IPA分析 | 94 |
| ..... | 94 | 圖4.2-11 登錄「綠色學校」與否之各面向指標績效分數雷達圖 | 98 |
| ..... | 98 | 圖4.2-12 登錄「綠色學校」與全省之四個面向指標IPA分..... | 100 |
| ..... | 100 | 圖4.2-13 參與「局改計畫」與否之各面向績效分數雷達圖..... | 103 |
| ..... | 103 | 圖4.2-14 參與「局改計畫」之四個面向指標IPA分析..... | 105 |
| ..... | 105 | 圖4.2-15 不同背景變項與不同面向之IPA分析..... | 109 |
| ..... | 109 | 表目錄 表2.1-1 教育部91~96年度補助學校數量 | 13 |
| ..... | 13 | 表2.1-2 國內學校單位永續校園相關論文要點彙整表 | 17 |
| ..... | 17 | 表2.2-1 ISO 14000基本架構及現況 | 23 |
| ..... | 23 | 表2.2-2 環境績效評估、綠色學校、綠色大學對照表..... | 31 |
| ..... | 31 | 表2.3-1 績效評估方法對照表 | 35 |
| ..... | 35 | 表2.3-2 國內學校單位環境績效評估相關論文要點彙整表 | 37 |
| ..... | 37 | 表3.4-1 96學年度全省各區間學校抽樣統計表..... | 43 |
| ..... | 43 | 表4.1-1 懷術專家問卷中各指標之收斂程度百分比 | 56 |
| ..... | 56 | 表4.1-2 懷術專家問卷各指標之統計表 | 60 |
| ..... | 60 | 表4.1-3 專家所認定操作績效、管理績效分配比例之平均數... .. | 62 |
| ..... | 62 | 表4.1-4 績效分數區間所代表之績效情形 | 63 |
| ..... | 63 | 表4.2-1 各縣市母體、樣本、已回收之數量與回收率 | 67 |
| ..... | 67 | 表4.2-2 各地理區域母體、樣本、已回收之數量與回收率 | 68 |
| ..... | 68 | 表4.2-3 已回收問卷中不同背景資料之學校數量與回收率 | 69 |
| ..... | 69 | 表4.2-4 A範圍所代表的含意..... | 71 |
| ..... | 71 | 表4.2-5 各指標於專家問卷與校園問卷之差異 | 72 |
| ..... | 72 | 表4.2-6 不同縣市、地理區域之績效分數統計表 | 76 |
| ..... | 76 | 表4.2-7 不同地理區域之績效分數統計表 | 77 |
| ..... | 77 | 表4.2-8 不同地理位置之績效分數統計表 | 84 |
| ..... | 84 | 表4.2-9 不同學校規模之績效分數統計表 | 91 |
| ..... | 91 | 表4.2-10 登錄「綠色學校」與否之績效分數統計表 | 97 |
| ..... | 97 | 表4.2-11 參與「局改計畫」與否之績效分數統計表..... | 102 |
| ..... | 102 | 表4.2-12 不同背景變項與不同面向之統計表..... | 108 |
| ..... | 108 | 表4.3-1 問卷各題組面向之信度值..... | 110 |
| ..... | 110 | 表4.3-2 國小校園環境績效評估之敘述統計表..... | 111 |
| ..... | 111 | 表4.3-3 國小校園環境績效評估之差異考驗摘要表 | 111 |
| ..... | 111 | 表4.3-4 不同地理區域學校與各面之績效分數統計表..... | 113 |
| ..... | 113 | 表4.3-5 不同地理區域學校中具顯著差異之指標統計表..... | 115 |
| ..... | 115 | 表4.3-6 不同地理位置學校與各面之績效分數統計表..... | 117 |
| ..... | 117 | 表4.3-7 不同地理位置學校中具顯著差異之指標統計表..... | 118 |
| ..... | 118 | 表4.3-8 不同學校規模與各面之績效分數統計表..... | 119 |
| ..... | 119 | 表4.3-9 不同學校規模中具顯著差異之指標統計表..... | 120 |
| ..... | 120 | 表4.3-10 登錄「綠色學校」與否之敘述統計表..... | 121 |
| ..... | 121 | 表4.3-11 登錄「綠色學校」與否與各面之績效分數統計表..... | 122 |
| ..... | 122 | 表4.3-12 登錄「綠色學校」與否之顯著差異指標統計表..... | 124 |
| ..... | 124 | 表4.3-13 參與「局改計畫」與否之敘述統計表..... | 125 |
| ..... | 125 | 表4.3-14 參與「局改計畫」與否與各面之績效分數統計表..... | 126 |
| ..... | 126 | 表4.3-15 參與「局改計畫」與否之顯著差異指標統計表..... | 128 |
| ..... | 128 | 表4.3-16 各面向之 Person 積差相關分析表..... | 130 |
| ..... | 130 | 表4.4-1 不同背景變項所適用之環境績效評估指標彙整表..... | 131 |

REFERENCES

中文文獻: 1.王順美、梁明煌(2000), "台灣綠色學校伙伴網路及輔導計畫", 國立台灣師範大學環境教育研究所。2.王順美(2004), "綠色學校夥伴網站計畫", 教師天地, 第132期, 第22-28頁。3.王佩蓮(2005), "永續校園規劃與實務--以三所學校為例", 北縣教育, 第54期, 第37-43頁。4.王鑫(1999), "地球環境教育與永續發展教育", 環境教育季刊, 第37期, 第87-103頁。5.王鑫(2000), "永續校

園--學校環境教育政策的範例”，環境科學技術教育專刊，第19期，第20-23頁。6.申永順(2000)，”企業環境報告書中環境績效指標系統之建立”，2000環境管理研討會論文集。7.申永順(2001)，”國內業界對推動企業環境報告書之意見調查分析”，工安環保報導。8.申永順(2002)，”環境管理系統之實證與展望”，環保月刊，第7期，第186-188頁。9.申永順(2003)，”讓面子好看、裡子充實--談環境績效評估及企業環境報告書在環境管理系統中所應扮演的角色”，工業污染防治，工業污染防治季刊，第93期，第121-131頁。10.申永順(2005)，”環保驗證 ISO 14000系列”，科學發展第387期，第387期，第26-31頁。11.申永順、陳玉秋(2007)，”國內外通過ISO 14001驗證企業持續改善效益之調查研究”，工業污染防治，第101期，第93-115頁。12.林志森(2002)，”環境管理持續改善的結構省思”，工安報導，90年2月。13.林明瑞(1999)，”永續校園”，環境科學技術教育專刊，第16期，第26-42頁。14.江玄政(2003)，”環境績效指標建制--以電腦製造業為例”，工安環保報導，第13，第2-4頁。15.江哲銘(2004)，”永續校園中的永續環境教育契機”，教育研究，第128期，第43-54頁。16.余文德、蔡宜靜(2006)，”資料包絡分析法應用於評估知識管理效率之初步探討”，中華技術第70期，第80頁~第85頁。17.吳秀東、吳修閏(1999)，”建立環境績效評估執行流程及方法介紹”，工業污染防治報導第139期。18.周貞貝(2006)，”永續社區環境績效評估指標建立之研究”，碩士論文，東華大學環境政策研究所。19.晏涵文、馮嘉玉、劉潔心(2006)，”我國學校環境教育指標之研究”，師大學報，第51期，85-102頁。20.陳永昌(2002)，”綠色大學評量指標系統之建構研究”，碩士論文，高雄師範大學環境教育研究所。21.陳俐親(2006)，”永續校園計畫的執行歷程研究:以九十二年度花蓮五所國小為例”，碩士論文，東華大學環境政策研究所。22.陳啟川(2006)，”國防事業單位資源回收之環境績效研究”，碩士論文，東華大學環境政策研究所。23.陳星皓(2007)，”台灣國民小學永續校園實質環境評估之研究”，博士論文，成功大學建築研究所。24.莊明峰(2007)，”推動永續校園提升環境素養之研究—以彰化縣國民小學為例”，碩士論文，大葉大學環境工程研究所。25.張金淑(2006)，”永續校園的推動與展望”，學校行政，第44期，第66-84頁。26.喻肇青(2007)，”「永續校園」的「心」思維”，教育研究，第156期，第44-57頁。27.湯奕華(2003)，”環境績效評估指標建制案例探討”，工業污染防治，第22期，第125-141頁。28.黃宏瑞(1999)，”中山大學推動ISO14001之實證研究”，碩士論文，中山大學公共事務管理研究所。29.葉茂森(2001)，”邁向永續發展綠色學校的介紹”，南投文教，第14期，第16-17頁。30.詹聖惠(2002)，”印刷電路板業環境績效評估指標建立之研究”，工業污染防治，第84期，第19-48頁。31.經濟部工業局(2003)，”環境管理輔導單位、輔導人員研習訓練教材”，第一冊。32.蔡朋枝(2000)，”永續校園環境管理--我國大專院校之安全衛生現況評估與改善策略”，環境教育季刊，第44期，第18-29頁。33.劉懿萱(2006)，”淺析永續校園學校的發展與省思”，菁莪季刊，第68期，第31-37頁。34.賴志華(2007)，”運用AHP法探討國民小學校園環境管理評鑑決策”，碩士論文，樹德科技大學經營管理研究所。35.鄭權鑫(2004)，”中部地區國民小學綠色學校推動歷程與阻礙之研究”，碩士論文，台中教育大學環境教育研究所。36.羅涵勻(2005)，”國民小學永續校園環境規劃與使用之研究”，碩士論文，國立政治大學教育研究所。37.顧洋、申永順(1998)，”ISO 14031環境績效評估標準發展動態及因應策略探討”，第11屆環境管規劃與管理研討會論文集。38.顧洋(1999)，”ISO 14000國際環境管理系列標準之發展趨勢與因應策略”，大葉學報第8卷第1期。39.顧洋(1999)，”環境績效評估系列國際標準的發展現況”，環境管理報導第13期，16頁。40.顧洋、申永順、盧曉鈴(2000)，”我國大專院校環境管理工作現況與因應策略”，環境教育季刊，第43期，第21-30頁。41.顧洋、申永順(2003)，”ISO 14000國際環境管理系列標準之發展趨勢評析”，工業污染防治季刊，第84期，第25-30頁。中文網路文章及資料1.王順美，環境變遷下的環境教育發展-綠色學校。2007年12月，取自：<http://www.giee.ntut.edu.tw/greenschool/main2/2003/20030329.htm>。2.王鑫，生態學校方案手冊-英國的例子。2007年12月，取自：<http://www.giee.ntut.edu.tw/greenschool/main2/objective/bio-school.htm>，20033.台北市居住服務平台，綠建築。2008年05月，取自：http://housing.taipei.gov.tw/cgi-bin/SM_theme?page=46baabc7，2008。4.台灣綠色學校伙伴網絡，看看我的學校有多『綠』~綠色學校自我檢核表。2008年05月，取自：<http://www.greenschool.org.tw>，2008。5.永續校園改造資訊網，教育部91-96年永續校園局部改造及示範案名單。2007年12月，取自：<http://140.116.37.40/Gschool%20Webs/user/home/index.asp>，2007。6.李炳文，學校環境管理。2008年02月，取自：<http://www.ied.edu.hk/gschool/ems.htm>，2008。7.教育部環境保護小組，台灣綠色學校:理念與推動。2007年12月，取自：<http://www.giee.ntut.edu.tw/greenschool/main2/area01.Htm>。英文文獻:1.Gregory,R. & Jennifer,K. (2007).Institutional motivations and barriers to the construction of green buildings on campus, International Journal of Sustainability in Higher Education Vol. 8 No. 3, 2007,pp. 339-354 2.Amelia,C (2006), The campus environmental management system cycle in practice, International Journal of Sustainability in Higher Education, Vol. 7 No. 4, 2006,pp. 374-389 3.Annette (2005) 'Sustainable Schools: Renovating Educational Processes', Applied Environmental Education & Communication, 4:4,339 – 351 4.Eco-School Organization. (2005). Get an award.Retrieved April 27, 2005, from: http://www.eco-schools.org.uk/award_01.asp 5.Pedro,M. & M.C. Luz-Mari'a (2004).An Environmental Management System at the Universidad Auto'noma de San Luis Potosi', Me'xico, 6.Fanning,R. (2003). Sustainable design: a new standard. School Planning & Management 42(5):12-16 7.The center for environmental education. (2002). National green school guidelines.Retrieved October 28, 2003, from: <http://greenschools.schoolsgogreen.org/GSG.pdf> 8.Turckes,S. & Engelbrecht,K. (2002). Elements of green. School Planning & Management 41(8):20-21. 9.Alberti,M. (2000). From the earth summit to local agenda 21: working towards sustainable development. Journal of the American Planning Association 66(2):216-217. 10.Weiss,J. (2000). Sustainable schools. Retrieved October,27,2003, from: <http://www.cefp.org/pdf/issue11.pdf> 11.Callicott,M. (1999). Education for sustainability: an ecological approach. Green Teacher 68:6-11.