

學校建築 與 學習

School Building & Learning



- 國立教育資料館
 - 中華民國學校建築研究學會
- 中華民國九十四年一月

出版

學
校
建
築
與
學
習

中 國
華 民 國
立 教
國 育
學 校
建 築
研 究
學 會
資 料
館

出版

- 國立教育資料館
 - 中華民國學校建築研究學會
- 中華民國九十四年一月

出版



School

學 校



Building

建 築



and

與



Learning

學 習

序

中華民國學校建築研究學會自民國七十五年三月三十日創會，迄今已經邁入第十九年，每年均出版具有學術主題的年刊，以傳承優良學術研究傳統，並提供對學校建築有專長及興趣的會員及社會大眾，研究發表及討論的園地。歷年來的主題計有：學校建築與校園規劃專題研究、幼稚園園舍建築與學前教育、國民中小學學校建築與設備專題研究、大學及獨立學院學校建築與設備專題研究、當前學校建築基本問題專題研究、學校建築理論與實務專題研究、第一屆優良學校建築規劃評介—台灣地區國小篇、第二屆優良學校建築規劃評介—台灣地區國中篇、第三屆優良學校建築規劃評介—台灣地區高中篇、第四屆優良學校建築規劃評介—台灣地區高職篇、教學革新與環境規劃、新世紀建築革新與展望、學習型社會的學校建築、校園文化與學校建築、二十一世紀的學校建築與設施、e世紀的校園新貌、優質學校環境、以及永續發展的校園與建築。近年來為能合乎TSSCI具有審查期刊基準，更建立學術審查制度，刊登文章均需通過嚴格的審查程序。

有鑑於二十一世紀知識經濟的發展，以及學校建築的目的是促進學生有效學習。本年度會員大會暨學術發表會就以「學校建築與學習」為主題，邀請本會資深理事，國立高雄大學總務長黃世孟教授為專題講座，並請舜耕學校建築研究獎助學金獲獎人張淑瑜小姐及謝憲一先生做論文發表。在年刊方面，也以「學校建築與學習」作為年刊主題，以把握學校建築的核心意義，並因應知識管理的時代趨勢。學習是成長的本質，學習透過各種各樣的途徑進行，學校建築不應僅被視為學習的潛在層面，它提供積極的學習面向；加以近年來資訊的快速發展，透過知識管理獲得多樣豐富的學習歷程，使學校建築與學習產生更密切的聯結。

學術團體的運作需要有專業的人士參與，也要有熱心的行政與學術界支持，大家群策群力方能完成。本會召開年度學術研討會及出版本年刊，首先要感謝國立教育資料館答應共同合作並予經費上的支持，其次要感謝論文投稿人及審查人，所付出的學術結晶和見識。劉定霖秘書長運籌帷幄，功不可沒。台北市立師範學院教育行政與評鑑研究所碩士班研究生王淑珍與呂美嫻同學更是學會的支柱，為學會所付出的心力無以計數，備極辛勞，特別需要表達感激與謝意。

本年刊出版，集眾人之力，論文屬學術之作，出刊程序雖力求嚴謹，然而疏漏之處在所難免，敬祈方家不吝指正。

理事長

劉春榮 謹識

九十四年一月八日

目 錄

序文

高雄大學校園規劃提升競爭力之課題與策略.....	1
學校建築用後評估：理念、實務與案例.....	35
臺北市國民中學性別與空間規劃之研究.....	82
從領域觀點探討特殊教育學校開放空間之研究	
一以國立桃園啟智學校為例.....	97
高級中學校地面積標準之研究.....	121
高中自然科實驗室的規劃與設計.....	139
學校廁所規劃與維護之淺析.....	158
老舊學校之風華再現 - 以桃園縣設校30年以上國民中學為例.....	181
校園建築的知識理念建構 - 以美國「學校建築週」為例.....	199
學校活動場地地面材質對活動者之影響.....	212
後現代主義對台灣中小學學校建築的影響.....	222
地理資訊系統應用於優質學習環境之選擇	
以北部區域設立大專院校為例.....	238
高中職校園創意設計特徵指標建構之研究.....	253

高雄大學校園規劃提升競爭力之課題與策略

黃世孟*

壹、大學永續（可持續）發展與特色經營之競爭時代

我現在擔任高雄大學總務長，執行大學校園各項校園建設、行政管理與校園規劃實務工作。大學總務工作必須配合校長的治校理念，從規劃、建設與整頓大學實質環境過程中，協助大學的「教務」、「學務」、等行政工作，落實「教學」、「研究」、「推廣」、等各面向服務。總務工作必須整合大學所有可能的發展資源，以利提升教學、研究發展的競爭能力。因此，本文就定位大學必須接受競爭時代的現實挑戰，認知大學已經進入永續發展與特色經營的競爭時代，重新找到大學校園規劃的一個新面向、新任務、新課題。那就需要先省思校園規劃能協助提升、貢獻大學競爭力嗎？

一、校園規劃能協助提升、貢獻大學競爭力嗎？

台灣各公私立大學教育的現況，學術追求卓越、發展追求特色、經營追求永續的嚴酷大環境中，大學校園規劃與發展的優與劣，是否影響大學競爭力？反之，優質的大學校園規劃與發展，將可貢獻大學提升競爭力嗎？本文將以此項命題，肯定論述「校園規劃能貢獻大學競爭力」。

(一) 國家、城市競爭與資源整合之演變

校園環境優質且具獨特風格的大學，可以提升、貢獻大學發展的競爭力，很肯定就是本文的觀點與論點。我們首先可以從國家、城市競爭與資源整合之演變，窺探空間資源的妥善規劃，可以提升國家、城市競爭力的佐證。

當前國際局勢發展演變中，每個國家關切競爭力、每處城市討論競爭力、每所大學力求提升競爭力，但競爭力(Competitiveness)是一個模糊的概念，必須經過嚴謹的定義及具體的衡量準則，才能正確的運作使用。競爭力的概念來源則源自於競爭，主要期望透過競爭優勢的建立，在競爭中取得有利的地位。競爭力的表現並不在己身具有資源多寡，而是在於如何去轉化、創造新價值，而且獲得持續性的能力。

探討國家競爭力的相關評比機構、指標或研究中，瑞士洛桑國

*高雄大學都市發展與建築研究所 教授

際管理學院(IMD)之國家競爭力評比指標，以及瑞士世界經濟論壇(WEF)之全球競爭力評比指標，相當具有代表性。1997年IMD之全球競爭力報告中在指標內容方面，分為八大類、五十一項中分類及二二四項細分類（其中含152項硬體指標、72項軟體指標），大分類指標如表1左欄所示。瑞士世界經濟論壇(WEF)之全球競爭力評比指標，在指標內容方面，WEF對各項指標之選取，依據理論相關性與實證性結果兩方面為考量重心，指標項分為八大類如表1右欄所示、三十二項中分類、一五五項細分類（其中412項硬體指標、114項軟體指標）。

表1 IMD與WEF競爭力評比指標

組織 項目	IMD	WEF
1	政府效率	政府角色
2	國內經濟實力	司法及政治制度的品質
3	人力及生活素質	勞動市場的彈性
4	科技實力	技術的品質
5	企業管理能力	企業管理的品質
6	金融實力	金融市場的品質
7	國際化程度	經濟開放程度
8	基礎建設	基礎建設的品質

資料來源：陳冠位（2002）p. 2-9

表1所示的評比指標，可提供每個國家競爭力的努力面向之外，也經常從新聞媒體中，得知每年公布全球許多國家競爭力的高低。因此同理言之，我們可以從國家回到城市的觀點，然後據理推論到大學的競爭力焦點課題。

根據台灣南部最大港灣城市，高雄競爭優勢之探討研究論文中，陳冠位（民91）城市評量系統之研究，提出以國家競爭力鑽石模式，建構城市競爭優勢評估指標（參見表2）。城市競爭力指標的大類，包括生產要素、需求條件、相關及支援產業、文化休閒與生活照顧、企業策略、結構與同業競爭、政府、機會等七大類。我們仍可以藉由各種分類指標，評比城市競爭力的高低。反之，也可以藉此指標鎖定值，努力提升城市發展的競爭力。

當我們從城市如何提升競爭力的論點，回頭探討如何提升大學競爭力課題時，首先須釐清大學追求競爭力的目標是什麼？似乎該是追求塑造世界一流、世界級或世界最高水準的發展願景目標。根據台大

校訊第742期（民92）陳維昭校長的「台灣是否需要世界一流大學」論述中，提及一段耐人尋味的談話：

、、、從幾年前亞洲週刊的亞洲十大、去年上海交通大學的世界五百大，或是美國大學協會（AAU）所屬的頂尖六十一所大學、、、等等來看，大家對所謂世界級大學的要求，似乎是全方位，不但要有好的教學，好的研究，更要有好的服務與社會貢獻，、、、而研究表現更是不可缺少的要件，因為大學的本質，也是最重要的使命，就是創造新知識。、、、建構世界一流大學需要的條件，我相信答案不外是人才與環境。、、、雖有好的人才，沒有好的環境，也是不行的。、、、要爭取一流的人才，建設優質的教學、研究環境，最主要的兩項要件是資源與制度、、、。

從陳校長的論述中提及的「環境」，仍然聚焦於提升教學、研究水準所需的基礎建設、圖書、設備、、、等面向上。換言之，大學實質的校園規劃中的土地使用、公共設施與教研校舍、、、等等基礎建設，究竟應該如何落實具有前瞻性、資源整合性、創收永續經營的執行方式，才更能協助與提升教學與研究的服務水準，也應該慎重考量列為提升大學競爭力的主要因素之一，此論點各界甚少提及，必須向海峽兩岸的大學行政首長，進行一次「荒野中的呼喚」，重視大學校園規劃的價值與功能。總之，我堅持相信具備智慧第一流的校長，一定重視校園總體規劃。反之，大學完整的校園規劃可以貢獻校務發展，一定能協助第一流的校長。

表2 高雄城市競爭優勢評估指標

	評估向度	評估指標		評估向度	評估指標
生產要素	土地使用	公共設施面積比	文化休閒與生活照顧	地區安全	交通肇事率
		空屋率			每萬人警察數
		土地使用強度之變化率			每萬人消防車輛數
		平均每人擁有公園綠地比			刑事案件破獲率
	人力素質	都市人口成長率		醫療衛生	竊盜案件破獲率
		都市人口密度			醫院醫療機構數
		都市人口扶養比			每萬人病床數
		教育程度大專以上人口所佔百分比			每萬人醫師數
	交通運輸	大眾運輸使用率		每萬人救護車數	
		小汽車持有率		飲用水普及率	
		道路密度		污水下水道普及率	
		道路開闢率		市場規模	平均每人消費支出
平均通勤時間	都市計畫區內人口比例				
停車位數量	消費者物價指數				
停車位數量	家計單位儲蓄量				
需求條件	市場規模	平均每人消費支出	企業策略、結構與同業競爭	投資環境	勞工工資
		都市計畫區內人口比例			辦公室租金
		消費者物價指數			就業機會增加率
		家計單位儲蓄量			金融機構數
	市場性質	產業聚集效果		開發效益	就業產值增加率
		三級產業人口比例			房地產價格變動率
就業人口佔總人口百分比	土地稅增加率				
相關及支援產業	人力素質	都市人口成長率	政 府	社會福利	政府社會福利支出
		都市人口密度			政府社會保險支出
		都市人口扶養比			政府社會救濟支出
		教育程度大專以上人口所佔百分比			政府醫療保險支出
	交通運輸	大眾運輸使用率		地方財政	政府課稅收入
		小汽車持有率			一般政務支出
		道路密度			每資產之資本支出
		道路開闢率			行政效能
		平均通勤時間		縣市長投票率	
		停車位數量		立法委員投票率	
		停車位數量		志工志願服務時數	

	評估向度	評估指標		評估向度	評估指標
生活 照 顧 與 文 化 休 閒	市場性質	產業聚集效果	機 會	城市國際 化程度	外僑人數
		三級產業人口比例			每年外國觀光旅遊人次
		就業人口佔總人口百分比			姊妹市數
	教育文化	學校數		新機會 創造	產業創新能力
		中小學教師學生比			投資獎勵
		中小學每班人數			
		展演活動空間個數			
		藝文展演活動個數			
	圖書館或文化中心使用率				

資料來源：陳冠位（民91）p.3-12

(二)台灣的教育資源整合之新挑戰

若從台灣教育資源著手整合的新挑戰觀點，更能窺探出全貌性、整體性的大學校園規劃，以及設施資源充分整合，努力創造經營特色的校園，才是提升大學競爭力的有效佐證。

台灣目前約兩千三百萬人口總數，近年新生兒的出生率，每年比三十年前遞減約一半（參見圖1），但是台灣大學院校數的快速發展，在1990到2000十年間卻急遽激增。出生率如此穩定的下降，大學校數卻如此快速增加，如圖2所示大學校數今後預估會逐漸減少。更殘酷的數據與事實逐漸浮現，2004年大學聯合招生放榜後，公布錄取率高達88.07%，但卻仍然有許多類型的、各系所的大學，苦於招生報到學生人數的不足。如此的怪異現象，從圖3所示的2004年台灣的公立大學（左圖）、私立大學（右圖）的校數過多、發展過熱現況，不難理解台灣的教育環境已經陷入戰國時代，教育資源已經面臨著嚴酷整合的新挑戰。台灣南北各地區的多所知名大學，群組聯盟既競爭又合作，然而更現實看到許多所大學，日夜出奇招，提供各類保障、獎學金、、、等辦法，激烈爭取入學新生的新聞報導。

當前，台灣許多所新設立的公、私立大學，思考著提升大學競爭力，其實就是面臨大學是否能永續經營的關鍵課題。尤其是公立大學，即將改成法人化制度後，過去每年度由教育部幾乎全額的補助經費，已經逐年遞減同時要求由校務基金自籌款中支付。對於大學座落城市、校地區位條件特佳、創校歷史悠久的名校、推廣教育辦學績優的大學而言，例如台灣大學、成功大學、、、等。也許反而可以等著去吞併辦學特差的大學，可以預期辦學績優的大學學生人數規模，可能逐

漸成為三萬甚達到五萬以上超大規模學校。反之，即是公立大學若行政首長不善於積極謀求發展與創收經營時，將會更加速公立大學也將面臨淘汰的命運。所謂淘汰就是被其他的公立、也有可能是私立大學吞併、合併。更苛刻的譬喻，公立大學教授、教師職務，已非長期穩定「鐵飯碗」的傳統思維的新時代了。

(三) 國立高雄大學發展的思索策略

高雄大學創設於2000年，今年六月有第一屆畢業生，創校時間是在如此資源缺乏坎坷時機，不久將面臨檢討高雄地區的大學如何整併、統合、、、等等課題。若從公立大學資源的有效經營與發展觀點而言，當前一所大學既有師生人數規模的多寡，確實可以決定大學能否穩定、持續發展的關鍵因素。若從大學人數的經濟規模論大學發展與經營時，高雄大學很有可能需與高雄地區的其他大學合併、整併或統合，如此的看法正在醞釀中。

回顧台灣多所知名大學，應對教育資源缺乏的爭取與競爭，逐漸採取策略聯盟的校際合作模式，深深影響新創立的高雄大學今後如何發展的思維。眼見台灣聯合大學的籌組與成立，就是衝著對抗台灣大學的壓力。反之，今後各地方多所大學的聯合、統合、合併、、、等等案件，也將是台灣教育發展的今後一項趨勢。

我對於國立高雄大學發展的思維與看法，認為應該聯合高雄地區的大學，包括中山大學、高雄醫科大學、甚至高雄師範大學、、、等各所學校，成立台灣南部的一個新大學集團，對抗台南的成功大學，同時取得平衡台灣南北的一項思維，就是「新高雄大學（新高大）」的新構想。國立高雄大學可以被別人吞併或統合，但對於高雄地方的教育資源特色與發展需求，無論對於國內外的宣傳，或面對未來的長遠歷史發展，就是不能放棄「高雄大學」的名稱。

無論大學今後發展趨勢如何變動，我深信高雄大學校園規劃與建設的具體成果，絕對能夠營造具有獨特風格校園的機會，假若積極創造優質的學習環境，一定能夠提升大學競爭力，讓大學校園規劃的手段與執行策略，成為貢獻大學今後續存且永續經營的有利因素。

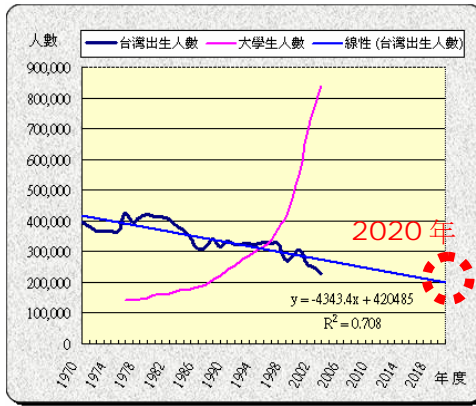


圖1 台灣歷年人口出生數與大學生人數分析

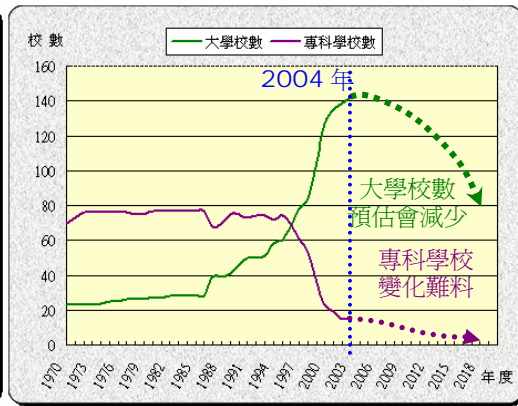


圖2 台灣歷年專科學校數與大學校數變化分析



圖3 2004年台灣的公立大學校院名單（左圖）、私立大學校院名單（右圖）

資料來源：高教簡訊（2004.09.10）pp. 8-9

二、大學評鑑中無校園規劃指標之省思

(一)校務評鑑之啟動

台灣教育部即將針對所有大學校院進行校務評鑑，包括如表3所示的量化與質化評鑑指標方案，是由台灣評鑑學會負責提案。當此

項評鑑指標公布後，立刻引起各界相當大的爭議，但就本文論述觀點而言，對於校務總體評鑑項目中，「校園規劃」或「環境」的指標，始終無法出現於評鑑項目中，我非常好奇，同時質疑「為何沒有校園規劃完整性的評鑑指標」。

無可諱言，好的大學關鍵在於人才與環境。知名大學經常以得諾貝爾獎學者人數，每年發表於國際公認期刊論文數量的多寡，來作為代表大學的優質或一流。大學也經常以學生的錄取率、就業率高低，表現大學的優劣。我相信資深好的教師與資優好的學生的多寡，絕對代表大學競爭力的高低，但大學環境的自然條件，人文資源的歷史條件，校園區位交通的可及條件，校園周邊城市土地規劃的前瞻條件，日常生活公共設施建設的齊全條件，校園規劃與建設環境的綠美化條件，教研、休閒與娛樂設施的齊備條件、等、等等，難道不能吸引好的師資來任教？好的學生來就讀嗎？難道不能協助提升、貢獻大學的競爭力嗎？也許敘述感性故事更具說服力。

表3 大學校務評鑑指標規劃方案

量化評鑑指標		
研究	<ul style="list-style-type: none"> ● 教師發表期刊論文 (SCI、SSCI、EI、AHCI、TSSCI、等) ● 研討會論文總數 ● 每位專任教師論文數 ● 論文引用次數 ● 每位專任教師專書、專利發明、公開表演數 ● 國科會及其他機構學術研究計畫件數及金額 ● 專任教師於國內外其他機構獲獎率 ● 博士生比例 ● 專任教師產學合作計畫件數及金額 	師資 <ul style="list-style-type: none"> ● 學術分類師生比 ● 專任助理教授以上比例 ● 教授比例 ● 專任教師中博士比例
	<ul style="list-style-type: none"> ● 專兼任教師實際授課時數與學生數比例 ● 學生畢業率 ● 畢業最低學分數 ● 開課學分數 ● 選修科目學分數 ● 學生校外獲獎人數 ● 學生退學率 ● 研究生比例 ● 修習輔系、雙主修、校際選課的學生比例 	學習資源 <ul style="list-style-type: none"> ● 學生平均儀器設備經費 ● 學生平均圖書期刊經費 ● 學生中外文圖書冊數
		推廣服務 <ul style="list-style-type: none"> ● 專任教師推廣教育收入 ● 專任教師擔任校外專業服務收入 ● 專任教師擔任國內外專業期刊、學報審查比例 ● 推廣教育兼任教師比例
課程與教學	其他 <p>作者的質疑？ 為何支持與協助校務、教務發展的相關硬體環境，「校園規劃」不能成為校務評鑑的一項重要指標呢？</p>	

資料來源：製表記者申慧媛、黃以敬，自由時報二〇〇四年九月二十六日，第二十頁

(二)好環境可以爭取好的師資與學生之故事

我任教台灣大學二十一年期間，幾次活生生的體驗故事，體會到各所大學間的互相競爭，其實就是好師資的爭取競爭，就是好學生的爭取競爭，如何爭取好的師資與學生呢？曾經發生在我的身邊的兩段故事，忠實敘述如下：

故事一：大妹婿是台灣大學電機工程學系畢業生，留學美國取得博士學位，服務美國通訊貝爾研究室一段時間後，擬回台灣尋覓大學教職過程中，當年台灣大學與中正大學均給予教職機會，但是他仍然選擇嘉義中正大學電機工程學系任教，原因之一就是當年中正大學，能夠提供每位任職教授，一棟舒適的洋房學人宿舍。如此，經過一段時間後（我想前後約十餘年），台大校方才逐漸恍然大悟，必須儘速興建足夠可提供周轉的學人宿舍，才能留下台大畢業的優秀學生回母校台大任教。



圖4 高雄大學第一學生宿舍的建築景觀

故事二：高雄大學創校初期興建一棟學生宿舍，我認為該宿舍無論規劃設計或施工品質均佳。曾經從學生的口中聽到為何選讀高大的一段話。一位父親帶著女兒到高大報到註冊選課，女兒還在猶豫究竟是否休學重考時，剛巧遷入學生宿舍後（參見圖4），父親覺查到提供學生住宿環境的舒適與優雅，居然直接說服寶貝女兒留下來就讀高大。原來一棟舒適、優雅具有品質的學生宿舍，也能夠留下心情猶豫中想重考的學生。

以上兩則故事，難道不是一段活生生的大學環境設施，明確佐證貢獻競爭力的案例嗎？

貳、校園規劃與大學競爭力之關連分析

學建築的人經常會說，「人造建築、建築造人」。搞校園規劃的人也可以說，「人造學校、學校造人」。本段論述擬從世界知名的、具有代表競爭力的大學，分析所在的大學環境元素與意象，粹取可以關連校園的規劃課題與執行策略。

一、世界一流的大學在人類心目中之共同意象

世界各國有許多卓越一流的大學，每個人很容易聯想舉例，說出許多的國內外知名大學案例，例如台灣的台清交（台大、清大、交大之簡稱）；英國的牛津、劍橋大學、等；歐陸法國的、德國的、等；美國哈佛、普林斯頓大學、MIT、等（參見圖5）；東方國家的中國北京、清華、交通大學、等（參見圖6）；日本東京、京都大學、等。分析這些世界一流的大學，在當前世界人類的心目中，烙印那些刻板而且深層的、共同的記憶呢？許多世界一流的大學在人類心目中之深層、共同的意象，我大略歸納如下的共同的記憶或共同意象：

歷史悠久有傳統、學術風氣鼎盛且表現水準佳、許多位諾貝爾獎得主出自大學名校、名校畢業校友多而且多數擔任各國的要職、名校如名牌、畢業就職比較容易、經常是年輕學子留學申請入學對象大學、校園環境優美且具獨特風格、校園環境融合於周邊優美的城市且非常有特色、大學校園地廣足以形成自然生態教學園、校內學習環境的寧靜、校外文化氣息熱絡的商店、自由自在與自信的學習風氣、等等。

若更認真的追究世界知名大學的校園環境特色時，也可以藉由分析各校出版的校園明信片或宣傳圖書，一般旅遊業出版所建議旅遊者參訪大學校園對象，到校就此一遊時最願意拍照留念的場所或景色，每年畢業典禮各學院系所畢業生，最喜愛選址拍照留念的場所、等等，我相信這就是大學校園環境的競爭力因素之所在。同理，也可以藉此聯想如何營造前述各類型的、多樣化的、迷人的校園環境，協助提升、貢獻大學的競爭力。

二、大學城規劃與大學校園學習環境之關係

為營造高雄大學周邊優質環境，執行國科會研究計畫名稱為「大學校園總體規劃啟動都市發展與環境復育之研究」。曾經於2004.9.21針對高大全校所有師生，進行過一次的「大學城意象」問卷調查。所謂「大學城」意指大學校園以及受大學活動所影響的毗鄰周邊地區之統稱。「意

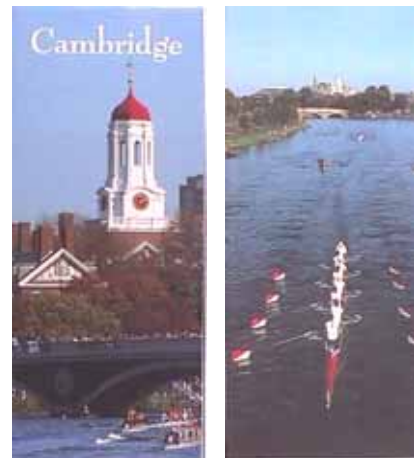
象」意指每個人曾經體驗過後，存留在腦海中的回憶或記憶。問卷題目如下：

請問您曾經體驗過的國內或國外的大學、大學周邊，一般人均會存留的回憶或記憶，令您最為深刻的印象或意象，自由條列三項敘述之：

經過詳細分析的結果，逐漸釐清高大師生對於所謂大學城，共同記憶或願景嚮往的內容，整理如下表4所示的各項目（參見圖7）。高大全校師生對於校園環境的認同與認知，印象最為深刻的場所或景緻，劃分週邊環境、校園環境、校舍建築、與學習活動等分類，整理如圖8所示的校園公共意象。當然，從事校園規劃專業工作者，知道應該理解與順應全校師生的共同認知，協助高大校園各環境角落，分期分區逐漸實現共同的期望願景，已經成為當前高大校園總體規劃的課題與目標。然而很少人能夠敏感到大學與城市發展之互動模式與影響關係，尤其是「城市的知名帶動大學的名氣」？或是「大學的知名帶動城市的名氣」？大學與城市的唇齒關係，確實造就大學城特色的由來。我強調完整妥善的城市規劃，可以貢獻大學的競爭與發展，同時優質的大學校園規劃，同理可以提升大學的競爭力。



(左圖)美國普林斯頓大學校園有名校舍建築



(右圖)英國劍橋大學聞名的划船與校園地標建築



(左圖)日本東京大學校園通道主軸及地標建築 (右圖)英國牛津大學學院建築



(左圖)法國巴黎大學

(右圖)德國慕尼黑大學



(左圖)美國MIT大學

(中圖)美國耶魯大學

(右圖)美國哈佛大學

圖5 世界知名大學校園之地標景觀



浙江大學



同濟大學



武漢大學



北京大學



清華大學



華南理工大學



東南大學

圖6 中國知名大學校園的代表景觀

資料來源：圖5、6所示的世界各國著名大學，校園內外代表性地貌景觀照片，均取自於該校的網站版面。因為每一所大學均努力呈現該大學校園最美的、最代表性的景觀，做為大學網站版面。國立高雄大學網站版面，也不例外。大學行政單位經常要求校園規劃小組的工作同仁，提供代表高大校園美景照片，如圖8所示的校景

表4 高雄大學城公共意象的歸納分析

	分類	元 素	記 憶 或 意 象
城市規劃	土地使用	周邊的自然環境資源 周邊的人為環境條件	中山大學的西子灣、文化大學的陽明山、 台大公館商圈、逢甲大學商店街、老街聚落、、、 宵夜街、飲食街、商店街、國立台灣師範大學附近的小吃店、露天座用餐、 英國劍橋大學的書店街、禮品店、服飾店、、 警察局、電信局、郵局、中小學校、公園、停車場、、、 等公共設施
		區位交通可及性 城市道路	車站、捷運車站、停車場、校園巡迴公車、 校園週邊道路過寬會阻礙校園師生生活活動、限制鄰近校園周邊的建物高度 校園沒有圍牆、以綠化為主的校園邊界
校園規劃	路	大方整齊或自然特色 人車分道	台灣大學椰林大道、東海大學林蔭大道、、 汽車道（車速受限）、腳踏車道與人行道的安全分離、 人行道夠寬彰顯人行路權、可親的人行空間、人能得到尊重感覺的無障礙環境
		路口	地坪材料、夜間照明、環境解說、、入口雕塑、、設施的充足
	校門口	重要象徵場所、引人拍照存念、、等 校園各出入口門的設計意象，例如拱門、攀藤植栽綠門、、等	
	樹	森林式校園、樹木很多的印象、古樹、中山大學、成功大學的榕園、、 校園周邊經常綠樹成蔭、樹木茂盛、清大的梅園、、等 台大椰子樹形成校園獨特樹種的景觀	
	水	成大成功湖、台大醉月湖、交大竹湖、清大清華池湖、池、、等水域旁可以駐足休憩、校園校舍在水域中的倒影、、等	
	景	四季、日夜 照明 廣場 地標	季節分明的宜人景致 夜景、夜間照明的特色、道路的路燈（淡大宮廷燈） 哈佛大學的Square、UCLA山坡大草原、噴水廣場、、等 史丹佛大學神聖高大的地標塔樓、台大的傳鐘、、等
	休憩	觀景咖啡廳、聊天處、息座椅、、等	

分類	元素	記憶或意象
校舍規劃	運動場 體育館 學生活動中心 圖書館	提供社區居民的開放使用 校園建築的代表、圖書館對外開放、 具有歷史的代表性建築、
意境	氣氛 記憶 融合	校內學習環境寧靜、校外文化市集熱鬧、、等 看見附近的人士，年長的均覺得是教授，年輕的均覺得是 大學生、、等 建築或空間場所的命名、用材配合的風土建築、、等 校園內外景觀特質的融合、UCLA大學與外部商店的融合、 街景與校園融合

資料來源：黃世孟，國科會專題研究計畫『大學校園總體規劃啟動都市發展與環境復育之研究』



圖 7 高雄大學校園週邊環境與校園設施的公共意象調查

資料來源：黃世孟，國科會專題研究計畫『大學校園總體規劃啟動都市發展與環境復育之研究』



圖8 高雄大學校園中心地區校舍地標向東向西所拍攝的代表景緻

三、從歷史的、知名的大學粹取校園規劃之精髓

我2000年參加北京大學主辦的第一屆「大學的校園」研討會，交流台灣大學的校園規劃經驗，很新鮮與刺激。因為，北大與台大均是海峽兩岸歷史最悠久的大學，校園內累積多年來人文與自然的校園地景，形塑獨特的校園風格與環境特色。但也同時面臨許多再發展的共同課題。當年撰寫該篇論文的心態，是基於為新設立的、歷史資淺的高雄大學，如何向知名的、具有歷史的大學，取經學習校園規劃的落實策略。以下具體摘錄提案內容如下：

(一)大學周邊的城市環境，就是隱形校園，必須關心同時主動參與規劃

- 解放校地所有權範圍的刻板規劃：大學校園規劃不能侷限校地範圍，必須同時關心、參與校園周邊的城市規劃課題。
- 營造大學與城市互動之發展模式：隱形校園就是大學師生的所愛，具體代表大學環境特色之一。無論是宵夜街、飲食街、商店街、藝術街、書店街、、、學生街等，大學必須主動營造與周邊社區、城市良性互動的雙贏機會。

(二)剛性或柔性的校園總體規劃之意義不同、運作方式不同

- 柔性替代方案取代剛性總體規劃之意義：大學校園規劃方案不能過於剛性，如同台灣城鄉的一般都市計劃制度，反而應該能留出參與校園規劃的機會，讓大學師生專家等，有志氣與機會能夠提出替代方案，取代已經公布的規劃方案之機制。
- 落實使用者參與，由下而上運作模式：校園總體規劃執行方式，定案前後一定需要經由全校師生共同參與，因此舉辦各類型、各方式的公聽會，是不可缺少的過程與手段。
- 依據校園文化特質研擬師生認同的規劃設計管制準則：大學校園或校舍的實質規劃設計，校方必須自訂管制規劃設計的各项準則，兼顧校

園周邊的都市設計管制準則，創造具有自明性的大學校園環境。

(三)兼顧人文歷史的、自然生態的校園獨特環境之營造

- 校園人文歷史：具有歷史的校園空間經常烙印許多故事的痕跡，多營造可以講故事的空間，校園就如同一本可以閱讀的故事書，校園內可講故事的小地方愈多，就是好場所，好校園。
- 校園自然生態：大學校園肩負著環境復育基地的責任，因此校園內的水與綠，必須經常維持水是活水、綠蔭成網的格局，提供校園內生物多樣性棲息地的生存環境，自然元素的植栽，期盼四季可閱讀與欣賞的景觀，校園植栽特色的培育，應如同大學人才培育計畫的重視。因為綠化、美化的校園，絕對能代表大學的景觀，協助提升大學競爭力。

(四)定期評鑑校園建成環境、提升校舍設施績效使用、擴增大學創收機會

- 歷史校舍建築之耐用診斷與維護管理：屋如同人，人老需保養以利健康長壽。屋老也需要經由耐用、耐震科學的診斷，編列定期維修經費，以利延壽長期使用與再利用。
- 落實校園設施之績效評鑑與創收機會：空間就是權力，空間就是機會與金錢。校舍或空間若過於低度、無績效的使用，必須提出來檢討。儘量整合能夠提升、擴增創收與經營的各類設施。

(五)校園建設貴於認同、理解，需要先有軟體然後硬體之校園營建模式

- 認識建築策劃、規劃與設計之本質與特性：大學行政首長必須理解建築生命週期的特性與重要性，重視硬體興建前的建築策劃、規劃、設計的軟體，需要工作時間兼顧品質要求。因為好的軟體，可以提升、貢獻硬體長期經營維護管理的無限價值。
- 啟動策劃之軟體，營造建築之硬體：第一屆的論文選擇北京大學，圖書館老館建築專案為例，提案於四處中庭添加頂蓋，方便增加全館的樓地板面積，原棟建築物只需經過結構耐震診斷、補強維護後，即能改造成現代化的圖書館建築方案。



▲台灣大學校園規劃報告書(2001年版) 行車交通管制方案

▲校園建築管制準則：校舍低層部設置迴廊



校園建築管制準則：校舍入口部設置門廳



校園無聲息的歷史人物雕塑沒有發揮可閱讀校園環境效果



校門旁有意義的杜鵑花解說牌



校園內已封頂蓋道路的瑠公圳擬再打開成生態陽溝



校園醉月湖將死水變活水



醫學院二號館舊建築更新再利用為台灣醫學發展史博物館



校園內大型體育館或椰林大道均成創收的經營空間



圖9 從台灣大學校園規劃經驗中取得可以貢獻、借鏡及落實高大校園規劃的多項情景

以上五項論述，具體以台大校園為例，如圖9所示的校園規劃種種經驗，確實從台大、北大歷史的、知名的校園規劃執行過程中，精鍊粹取得知的規劃與發展經驗，相信對於許多大學的校園規劃，尤其對於新設立的大學校園，如何從歲月的累積過程中，逐漸形塑自身大學的環境特色，應該具有參考與學習的價值。具有競爭能力的大學，校園環境均具有獨特的風格。無論是大學校園中的一磚一瓦、一草一木、一棟房舍、或一片廣闊校園的綠地或自然優美的一景，對於大學發展與經營，均有加分的作用。尤其是大學座落地點的城市，城市規劃愈能配合大學發展的需求時，愈能支持與提升大學的競爭力，已經是明確的事實。

參、高雄大學校園規劃與教務發展之整合

一、高雄大學校園規劃重要三理念

大學發展如同城市發展，必須針對發展做預測，超前著手校園總體規劃。高雄大學是創校屆滿四年新大學，實際執行一套完整的校園土地使用與公共設施規劃。大學校園總體規劃的三項理念，即「開放式的校

園」、「可閱讀的校園」、「環境復育的校園」，背景內容綜述如下：

(一)開放式的校園

校園面積82.5公頃的大學校園，校地從約340餘公頃「區段徵收」範圍內民地，所取得的都市計畫公共設施用地。大學創校初期的規劃理念，已將校園定位為大學城中的開放空間。因此，校園發展朝無圍牆的大學校園規劃方式，清楚定位「開放式的校園」發展理念，發揮了當前大學校園特色之風格。

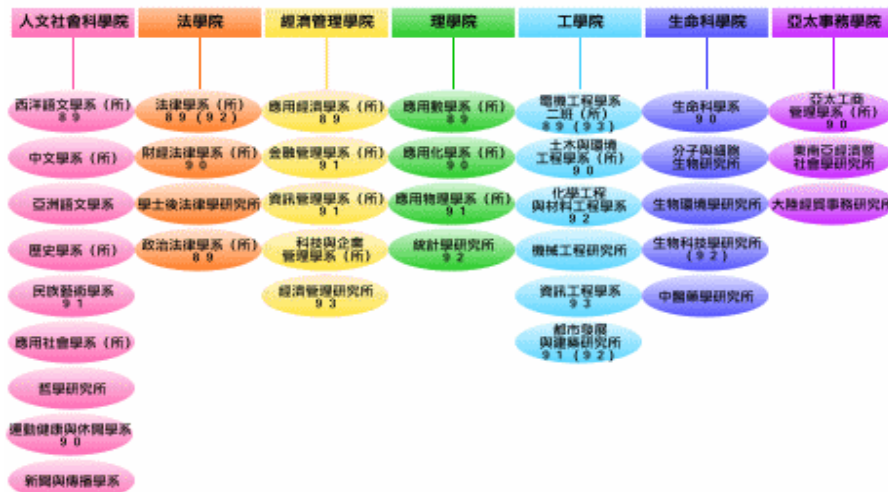
(二)可閱讀的校園

創校歷史淺短的大學，反而珍惜與校園相關的人文歷史、社會產業、土地環境或既存建物的任何資訊，校園規劃與建設方案中，經常將興建工程的經費，創造課程與教學的機會。其中一項鮮明的規劃項目，就是落實「可閱讀的校園」境教理念。大學校園生態規劃與營造之經驗，努力整合教學研究資源，發展校園環境復育特色，營造環境教學教材園，提升大學城生活品質，創造可閱讀、可學習、可欣賞的校園環境。

(三)環境復育的校園

高大校園規劃與建設是在很短的時間內，將原為農田、魚塭，大量填土造地，形塑成為新大學城。其興建方式完全改變了原始地貌的水系，改變人文社會的農漁產業型態，破壞大自然的生物棲息地。大學深知且著手新科技與技術實驗，落實各項自然的生態施工法，降低設施維護成本，同時積極考量以水與綠整合計畫，創造環境復育的理論結合實際的實驗場。

表5 高雄大學學門發展架構



資料來源：『國立高雄大學設校計畫書』，圖2-2-1，p.2-11

表6 高雄大學五年內短程階段新設立系所與師生人數發展規模綜理表

院別 名稱	擬籌設之系、所	年 度 別					年 度 別					
		第一 年	第二 年	第三 年	第四 年	第五 年	第一年 (生/師) 人數	第二年 (生/師) 人數	第三年 (生/師) 人數	第四年 (生/師) 人數	第五年 (生/師) 人數	
人文社會科學院	西洋語文學系						50/4	100/8	150/20	200/16	200/16	
	體育健康與 休閒學系						50/4	100/8	150/12	200/16	200/16	(100)
	民族藝術學系							50/4	100/8	150/12	200/16	(100)
	東亞社會學系							50/4	100/8	150/12	200/16	
	歷史學系								50/4	100/8	150/12	
	中文學系									50/4	100/8	
法 學 院	法律學系						50/4	100/8	150/12	200/16	200/16	(200)
	政治法律學系						50/4	100/8	150/12	200/16	200/16	(100)
	財經法律學系							50/4	100/8	150/12	200/16	(200)
	學士後法律學 研究所								40/5	80/5	80/4	
	法律學研究所									40/5	80/5	
經濟管理學院	應用經濟學系						50/4	100/8	150/12	200/16	200/16	(100)
	金融管理學系							50/4	100/8	150/12	200/16	(200)
	資訊管理學系							50/4	100/8	150/12	200/16	(150)
	企業與科技 管理學系								50/4	100/8	150/12	(100)
	金融管理學 研究所										50/5	
理學院	應用數學系						50/4	100/8	150/12	200/16	200/16	
	應用化學系							50/4	100/8	150/12	200/16	
	應用物理學系								50/4	100/8	150/12	
	應用數學研究所									50/5	100/5	
	應用化學研究所										40/5	
工 學 院	電機工程學系						50/4	100/8	150/12	200/16	200/16	(150)
	土木與環境 工程學系							50/4	100/8	150/12	200/16	(100)
	化學工程與 材料科學系							50/4	100/8	150/12	200/16	(100)
	機械工程學系								50/4	100/8	150/12	(100)
	電機工程學系 第二班								50/4	100/8	150/12	
	都市發展與建築 設計學研究所								50/5	100/5	100/5	

院別 名稱	擬籌設之系、所	年 度 別					年 度 別					
		第一 年	第二 年	第三 年	第四 年	第五 年	第一年 (生/師) 人數	第二年 (生/師) 人數	第三年 (生/師) 人數	第四年 (生/師) 人數	第五年 (生/師) 人數	
生命科學院	生命科學系							50/4	100/8	150/12	200/16	
	分子與細胞 生物學研究所								50/5	100/5	100/5	
	生物環境學 研究所									50/5	50/5	
	生物科技學 研究所										50/5	
亞太事務學院	亞太工商 管理學系							50/4	100/8	150/12	200/16	
	東南亞經濟暨 社會學研究所									30/5	60/5	
總 計	學生數(人)						350	1,200	2,440	3,900	5,010	(1,700)
	教師數(人)						28	96	199	311	390	

資料來源：依據『國立高雄大學設校計畫書』，表2-3-1 (p.2-23) 及表2-3-2 (p.2-24、25) 由作者合併製作本表。

註1：本表不包括研究中心人員、技術人員、工友及警衛人員。

註2：()符號內表示推廣服務教育班學生數。

表7 高雄大學各學院及中心等短、中程教務發展需求總表

學 院 別	預估學生數(人)						需求樓地板面積 (m ²)	
	短 程			中 程			短程	中程
	大學部	研究所	進修推廣	大學部	研究所	進修推廣		
人文社會科學院	1,050	0	200	550	280	100	11,000	22,420
法 學 院	600	160	500	0	160	250	12,040	3,040
經濟管理學院	750	50	550	850	450	300	18,000	15,500
理 學 院	550	140	0	50	180	0	16,000	4,000
工 學 院	900	100	450	700	500	450	43,200	16,000
生命科學院	200	250	0	0	150	0	15,800	8,800
亞太事務學院	200	60	0	0	120	200	4,140	2,280
貴重儀器中心							2,000	
合 計	4,250	760	1,700	2,150	1,840	1,300	122,180	72,040
總 計	6,710			5,290			194,220	
	12,000							

資料來源：『國立高雄大學設校計畫書』，表3-2-1，p.3-4

二、高雄大學校務規劃的時勢與挑戰

校園總體規劃與校務長程發展計畫之配合，校務中程、長程計畫方案，當然也會深遠影響大學的校園規劃，然而對於從事校園總體規劃專業者，最需要瞭解的莫過於表5所示的學門學院發展架構、表6所示各階段、各年度分期成長方案，以及表7所示的大學長程整體發展需求規模，包括學生人數規模與各類校舍建築需求規模。

一所國立大學預定發展成「多大」？包含兩層次的意義，學生總人數與校地面積、校舍樓地板總面積。然而，大學發展規模的原點，並非只決定於前述的兩條件，反而是表5所示的預定發展的學系、研究所規模。回顧此課題的經驗，台灣的公私立大學，新增或變更大學學系、研究所的決定，過去一段時間，完全掌控於教育部，必須依據全國教育人力資源之需求預測，審定每年每校核准新設立或變更的許可。這是相當政治、政策性的決定。高大設校計畫校地面積82.5公頃，長程計畫預定招收學生人數為15000至20000人。但由於近十年來公私立大學招生人數的快速擴增，也造成高大新增學系、研究所進度逐漸減緩，恐非能達成原先長程計劃的學生人數規模。這才更顯現高大發展與經營中，面臨到相當挑戰與競爭的課題。

高大環視爭取新增學系、研究所，竟然是如此困難時勢，必須更慎重確定新增學系所的教研特色與發展趨勢，接受挑戰、提升競爭力的對應策略，就是朝向「學際整合」辦學特色目標。所謂學際整合的意義，是將傳統同一學院內的各系所、或不同學院內的教研相關學系所，進行最適合高雄地區高等教育人力發展需求的配套方案。舉例言之，法學院內設立法律學系外，配合新設政治法律、財經法律學系的特色；文學院與社會科學院整合成人文社會科學院，設立西洋語文、東亞社會、甚至運動健康與休閒學系的高度整合型新學系；工學院中的土木與環境工程、化學工程與材料科學系、都市發展與建築研究所、、、等，均朝向教師聘用時就考慮師資專長的整合，兼顧學門共同研究發展的整合企圖。其他關於經濟管理學院、亞太事務學院、、、等新設學系的發展方向，清楚呈現教務規劃與發展，努力整合突破時勢，提升未來競爭力的新企圖。

仍然自問一句話，既然新設立的大學面臨如此時勢與挑戰，大學校園規劃能貢獻什麼？

肆、高雄大學校園規劃提升競爭力之實踐策略與方案

大學校園規劃與發展的優與劣，將會影響大學競爭力。反之，優質的大學校園規劃與發展，將可貢獻大學提升競爭力，就是本文肯定論述的命題。以下就高雄大學實際執行校園規劃中，論述高大如何摸索目標、實踐方案，提升大學競爭力的策略。

一、實踐策略：確定校園規劃總目標：建構以「塔樂禮宣言」為指導方針之綠色大學

大學發展需有目標，大學校園規劃與發展更需要有目標。坦白講，高大校園規劃之理念或願景的追求目標，確實經過一段相當無奈的漫長、多次衝突與陣痛的摸索，逐漸釐清全校師生具有高度共識的、能配合校園環境資源特色的、推展永續發展環境價值的、整合教學與研究成果的、、、規劃總體目標，那就是定位追求「節能且資源循環利用型的生態校園」。

全世界簽署「塔樂禮宣言」之大學（圖10），自1990年迄今已有多達310所（ULSF, 2004a），其中高雄大學於2004年6月5日「世界環境日（The World Environmental Day）」簽署了「塔樂禮宣言」，成為台灣第一所簽署該宣言之大學。換言之，建構以「塔樂禮宣言」為指導方針，落實校園規劃成為綠色大學，推展循環型的節能、減廢、健康、生態永續校園，確定了高雄大學校園規劃總目標。1990年在法國塔樂禮杜夫特大學舉行的「大學在環境管理與永續發展的角色」國際研討會中，由22位來自世界各地大學校長與主要領導人，共同發起簽署的「塔樂禮宣言」（The Talloires Declaration）。該研討會中廣泛探討全球環境問題、管理與永續發展，以及大學應扮演的角色，並簡要敘明高等院校對於環境保護與永續發展的關鍵性角色及迫切需要。「塔樂禮宣言」因此成了第一個由大學高層所提出的，將永續發展委身（commitment）於高等教育之聲明。這代表的意義是站在教育工作金字塔頂端的高等教育的自我覺醒，極具劃時代的意義。



圖10 高雄大學簽署「塔樂禮宣言」證書及推展校園永續發展聯盟典禮會場
二、實踐方案：校園規劃落實永續發展的軟硬體計畫

(一) 配合校園永續發展的實踐方案

如何將「塔樂禮宣言」的十項行動計畫落實於各大學中，ULSF 提供了很多得建議作法 (ULSF, 2004b)，高大融合了ULSF的建議方法，發展出適合本身條件的「循環型的節能、減廢、健康、生態永續校園」多項作為如下：

1. 成立高大「校園永續發展委員會」：由校長擔任主席，規劃校園永續發展之方向與實際作為。此一做法被認定是大學推動永續發展重要的第一步驟。
2. 發行刊物（高大環安衛通訊，季刊）：提供校內教職員生發表對學校推動校園永續發展之看法與建議，確定一處開放的、可溝通的資訊平台、、等。
3. 與鄰近中小學校簽署夥伴聯盟關係：藉由主動的關心，建立起一個可以操作的環境教育空間，將理念的層面、空間的範圍，推廣到高雄大學周邊的大學城社區中、、等。
4. 舉辦學生連署支持活動：其主要目的不在只要求校長簽署，而是藉由該活動讓學生由下而上的參與，認識何謂「塔樂禮宣言」的真諦，並喚起學生對環保的自我覺醒。
5. 定期舉辦高大環境永續週：讓學校相關學系與社團參與，從行動中認識永續發展之重要性。換言之，整合每學年學期各學院系所有價值的、相關的研究或教學成果，舉辦定期性的大型活動，鼓

勵高大生與周邊的中小學生、社區居民共同參與、推展理念。

6. 建立環境通識教育整合課程（一系列之課程，但不必然是學程）：以提供學生在成為環境公民所需之基本訓練（持續進行中）、等。
7. 將校園建設融入教學與研究中：例如本校建置有人工溼地系統，將環境生態教育與相關系所老師之研究與教學相結合。換言之，校園實體的工程建設，儘量提供可以相關系所師生參與，目的為了「工程（機會）創造課程（教學）」、等。
8. 校內公務文件電子化（難度高，持續推動中）：目前僅在校舍修繕維護系統執行成效較佳），目的為了節能與減量的環保工作、等。

(二) 高大的校園永續發展行動計畫

單就一個大學機構而言，如圖11所示，其基本組成包含了人員（教職員生與社區人士等）、環境（建築物、校園生態、大學城等）與運作（行政、教學、研究、服務等）。因此在探討校園永續發展之執行計畫或策略時，上述三大組成是必須一一檢視的，同時擴大來看，跨校性的合作與互持、與民間機構如基金會、工業界的合作、向政府單位爭取研究教學經費等，皆在綠色大學的範疇內。就人員組成而言，在大學推動永續發展的過程中，每一成員皆可在其位置上扮演積極而重要的角色（圖12）。例如，學生可以透過課程學習、社團活動、志工服務、乃至於校際間的聯誼，學習或傳遞永續發展之意涵。社區人士介入校園永續發展，使校園成為社區總體營造的一部份，則是開放式大學在建構大學城的過程中必然的結果。社區可藉由參與學校志工服務、學校提供終生教育學習等互動，來了解永續發展之重要性，同時，對高雄大學週邊以舊聚落為主之社區，學校的介入將可成為政府與居民溝通的橋樑。

針對「塔樂禮宣言」的十項行動計畫，我們進行了深入的分析與理解，以該宣言做為高大推動校園永續發展之指導方針（Guideline），企圖發展出一套適合高大實際現況且具有可操作性的行動計畫（Action plan）（表8）。「塔樂禮宣言」的行動計畫可區分成：「教育」、「行政」與「合作」等三大面向。透過教育課程喚醒每一個人的環境知覺，也就是(1)增加對環境永續發展的覺醒；(2)創造一個追求永續性的校園文化；(3)教育學生成為對環境負責的公民

；(4)促進校園每一份子對環境的認知。透過學校行政系統的調整（當然還有全體人員的配合與努力）創造出一個對環境友善的行政體系，也就是(5)落實校園生態。此外，擴大交流與彼此合作也是讓永續理念得以持續不斷的重要因素，這是第六到第十項精神的總結：(6)結合政府及民間的力量；(7)跨領域的合作；(8)協助中小學在教導永續發展的能力與建立伙伴關係；(9)加強國內外週邊合作與服務；(10)持續交流與互持。

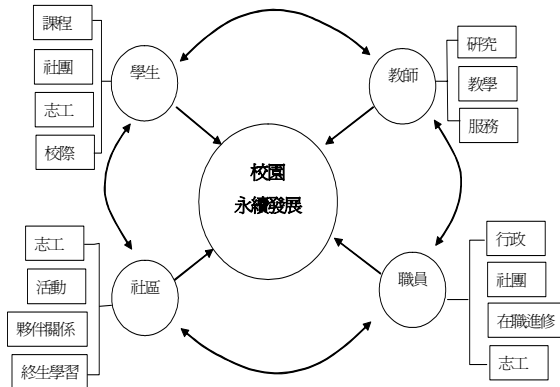
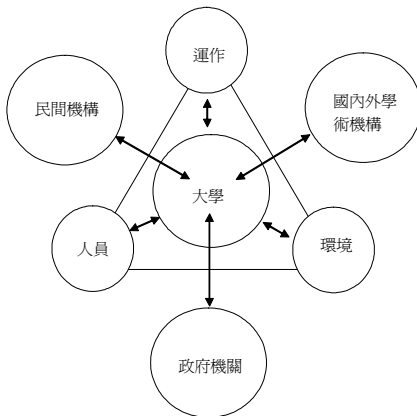


圖11 大學推動永續發展所扮演之角色 圖12 以學校人員組成為單位推動永續發展可參與之介面

因此，我們初步擬定了高雄大學校園永續發展之近程（2-5年）、中程（5-10年）與長程（10+年）行動計畫（表8）。就近程計畫而言，我們將結合校內之教學資源，妥善運用本校擁有七學院之綜合大學的優勢，整合出具有特色的環境通識教育課程與專業課程。專業之環境相關課程絕不限於理工科系，事實上它可以存在於每一系所之中如：環境經濟或管理之於商管學院、環境史之於文學院、環境法律之於法學院、環境經營之於運動健康休閒學系等。我們期待，藉由課程的安排讓「高大新生成為帶著環境永續理念離開的高大畢業生」得以實現。「服務教育」的落實是近程計畫的重點之一。服務教育是實踐「塔樂禮宣言」最直接與具體之作為，讓學生從動手做的當中，學習對環境的尊重與體現對自己生活環境的責任。好的服務教育將塑造出好品格的新世代，這正是教育的本質。「志工教育」則是近程計畫努力的方向。訓練對環境保護有所負擔的學生（如於環境週申請「校園永續認同卡」之學生），使他們成為環保志工，就像灑出去的種子一樣，終究必將結實纍纍。透過他們的努力將永續的理念傳播出去，這些努力可以是成為高大的環境解說員、環境

教育活動的輔導員等等。藉由定期或不定期的活動如校園導覽、環境夏令營、環境永續週等活動，將永續理念傳遞到週邊社區或鄰近中小學校（援中國小、蚵寮國小、中山高中等）。此外，讓學校的設施能與教學研究相結合，也是近程計畫可以執行的做法。本校將生態工法中的人工溼地設施引入校園，這不僅僅是一項校園中的地景特色，更是相關系所可以從事教學研究的好場所（圖13）。中程計畫將是擴大合作領域與對象。讓大學在實踐永續發展的作為與努力成為一個典範，運用大學的影響力去影響週邊的社區，進而擴展到不同的機構組織，乃至於更廣泛。結合政府與民間的力量，讓學校在從事永續發展之研究教學經費與人才不斷提升。長程的計畫將包括建立全國性的綠色大學網路，使經驗與創新的理念得以相互交流，乃至於在資源上的分享與互持。透過國內或國際學術研討會的舉行使學理與實務能結合，並與國際保持聯繫。此外，讓行政體系成為一個對環境友善的系統是持續性長期的工作，也是立即要做的工作，透過不斷的改善，行政效率的提升，使行政體系成為校園永續發展的推手。

表8 高大推動校園永續發展行動計畫構想與「塔樂禮宣言」十項計畫之對照表

	高雄大學行動計畫之重點	塔樂禮宣言十項行動計畫之對照
近程計畫	<ul style="list-style-type: none"> ● 整合具有特色的環境通識教育課程與專業課程。 ● 落實「服務教育」。 ● 發展「志工教育」。 ● 讓學校設施與教學研究相結合。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 增加對環境永續發展的覺醒。 2) 創造一個追求永續性的校園文化。 3) 教育學生成為對環境負責的公民。 4) 促進校園每一份子對環境的認知。 5) 協助中小學在教導永續發展的能力與建立伙伴關係。
中程計畫	<ul style="list-style-type: none"> ● 擴大合作領域與對象。 ● 結合政府與民間的力量，讓學校在從事永續發展之研究教學經費與人才不斷提升。 ● 推動環境友善化的行政體系。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 落實校園生態。 2) 結合政府及民間的力量。 3) 跨領域的合作。 4) 協助中小學在教導永續發展的能力與建立伙伴關係。
長程計畫	<ul style="list-style-type: none"> ● 建立全國性的綠色大學網路，使經驗與創新的理念能相互交流。 ● 資源上的分享與互持。 ● 舉辦國內或國際學術研討會，使學理與實務結合，並與國際保持聯繫。 ● 推動環境友善化的行政體系。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 落實校園生態。 2) 跨領域的合作。 3) 加強國內外週邊合作與服務。 4) 持續交流與互持。

資料來源：黃世孟、連興隆（民93）環境教育研討會論文集

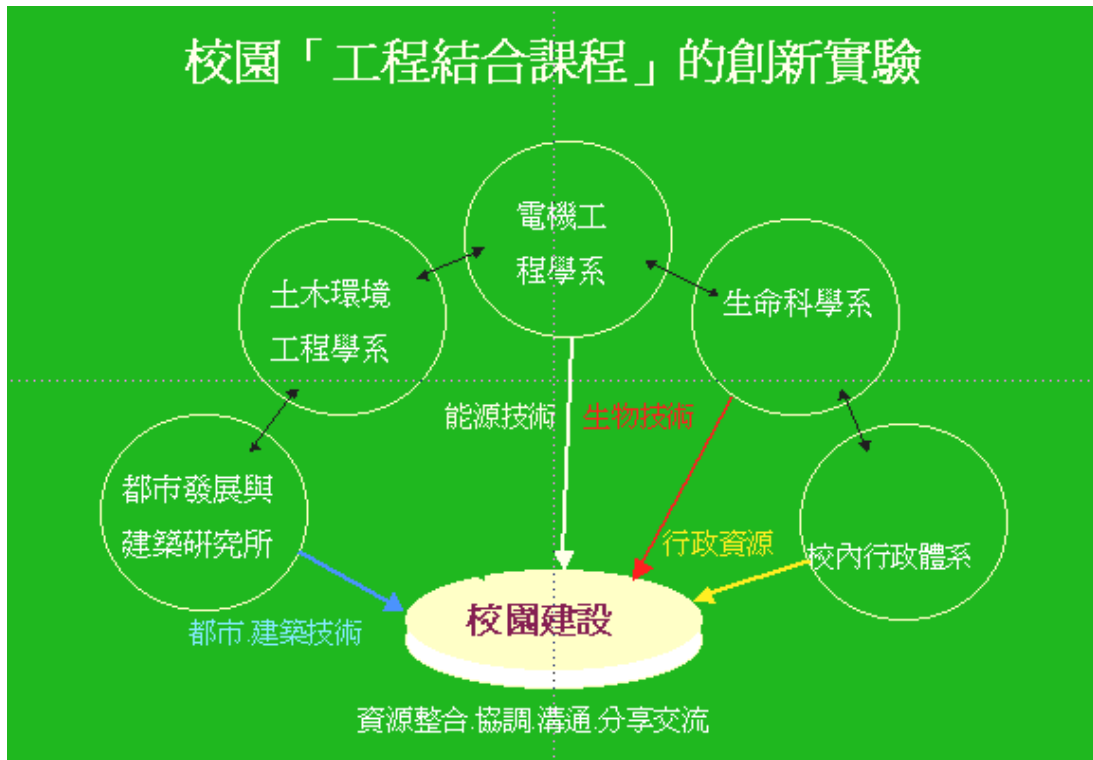


圖13 國立高雄大學校園建設資源整合模式之發展

三、落實校園規劃三理念的具體策略

(一) 可閱讀的校園

由於高大校園原始地貌是魚塭與水田，創校過程中經歷大量且快速填土造地後，地表上沒有留下任何歷史或文化的軌跡。因此，校園內一定必須製造故事、形成有故事可講、可以講故事的地方。

圖14的刺桐老樹下，雖然地方不大，但是場所非常有意義。因為解說老樹由來，同時紀念去世的總務長功績。

圖15寄語高大活動第一屆畢業典禮中的時間記憶石，為創造校園內更多角落，有意義可以講故事的機會，黃世孟總務長緊抓第一屆畢業典禮的過程中，邀請第一屆畢業生，每人寄語高大一張明信片，如圖所示埋在二十七噸的時間記憶石下。期盼高大五十週年的校慶，或高大校友有一機會回到母校擔任校長就職典禮時，才掀開寄語高大的歷史紀錄。

圖16呈現高大校園內營造生物多樣性棲息地中，對於水域環境的規劃設計與設置環境教育解說牌，提供校外人士參訪活動與學習，並由校園環境解說員義工的熱心深入導覽解說。

以上的高雄大學校園環境營造種種的點滴與努力，任何一項目的活動舉辦或工程營造，均儘量落實在讓高大校園，能夠如同一本書，可以被閱讀，同時可以講故事。我相信依據此理，持續幾年後，高大校園一定形成特殊的一種新風貌與特色。無論校內外的人士在高大校園內走動，走到那裡、讀到那裡、講到那裡、。如此的情境，就是我所期盼的可以閱讀的校園，就是高雄大學，絕對是台灣國內獨一無二特殊的好校園，絕對也形成具備國際競爭能力的好大學。



圖14 刺桐老樹下的休憩場所



圖15 寄語高大活動第一屆畢業典禮中的時間記憶石



圖16 校園內營造生物多樣性棲息地水域環境與環境教育解說牌、校外人士參訪活動的導覽解說

(二) 環境復育的校園

記得兩年前2002夏到高大的第一印象，校園內塵土飛揚，卻眼見成百上千隻白鷺鷥，以及數不盡數量與種類的野鳥。很遺憾校園愈興建，原始生物棲息卻愈少。深感如此的窘境後，提出校園規劃環境復育的規劃理念，落實策略就是營造「水與綠」的大學校園規劃。

圖17是校園內邊界土地上營造出一處人工濕地，以水生植物吸污原理，淨化地表流水，並以土溝串連成活水流通東區校園，成為土壤學系污水處理教材園。圖18營造具有生態景觀的人文社會科學院的蓮花池、校園西區的生態水池，由於校園內形成活水，如圖19所示營造圍籬保護生物多樣性棲息地、生物通廊、竹構造地坪實驗示範案例，

以及土溝陽溝排水系統，加速各類生物回歸原來的棲息地，成果相當的顯著。

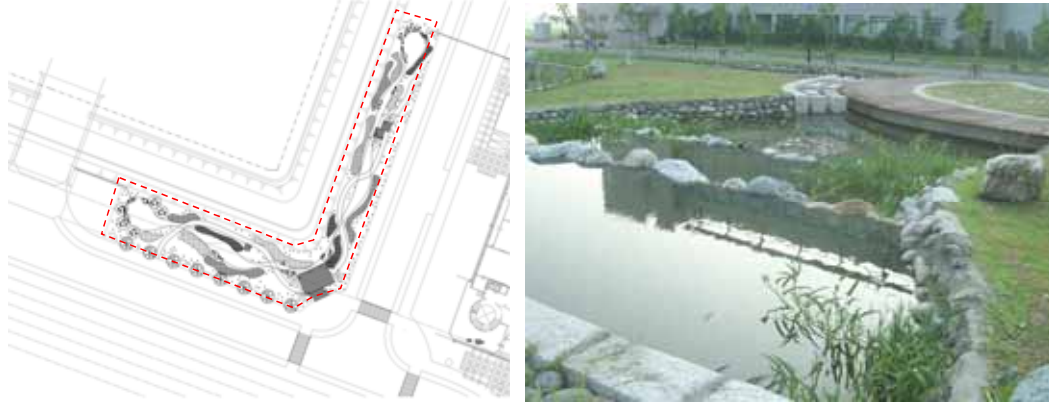


圖17 設置人工濕地淨化地表流水，以土溝串連成活水流通校園，成為土環學系污水處理教材園



圖18 營造具有生態景觀的人文社會科學院的蓮花池、校園西區的生態水池



圖19 營造圍籬保護生物多樣性棲息地、生物通廊、竹構造地坪示範案例、土溝陽溝排水系統
(三)開放式的校園

高雄大學校地取自於民間地主區段徵收後的公共設施用地，形成82.5公頃校園面積。也因此降低、減少了大學周邊，原本應該設置足量的鄰里公園面積。因此大學規劃過程中，除了認知大學校園絕對具備都市公園的功能外，仍須考量鄰里居民方便進出校園的開放方式。因此，所謂大學開放的真諦，就是大學必須兼顧協助周邊的中小學、鄰里公園等等發展的角色與功能。

圖20代表大學與周邊的中學、小學間，建立課程發展與資源交流的合作關係，共同參與營造高雄大學城的社區總體營造。

圖21周邊小學生來校參與三月第一週的高大校園植樹季，校園內形成騎腳踏車習慣的運動休閒好場所，提供師生、居民付費使用的露營區。

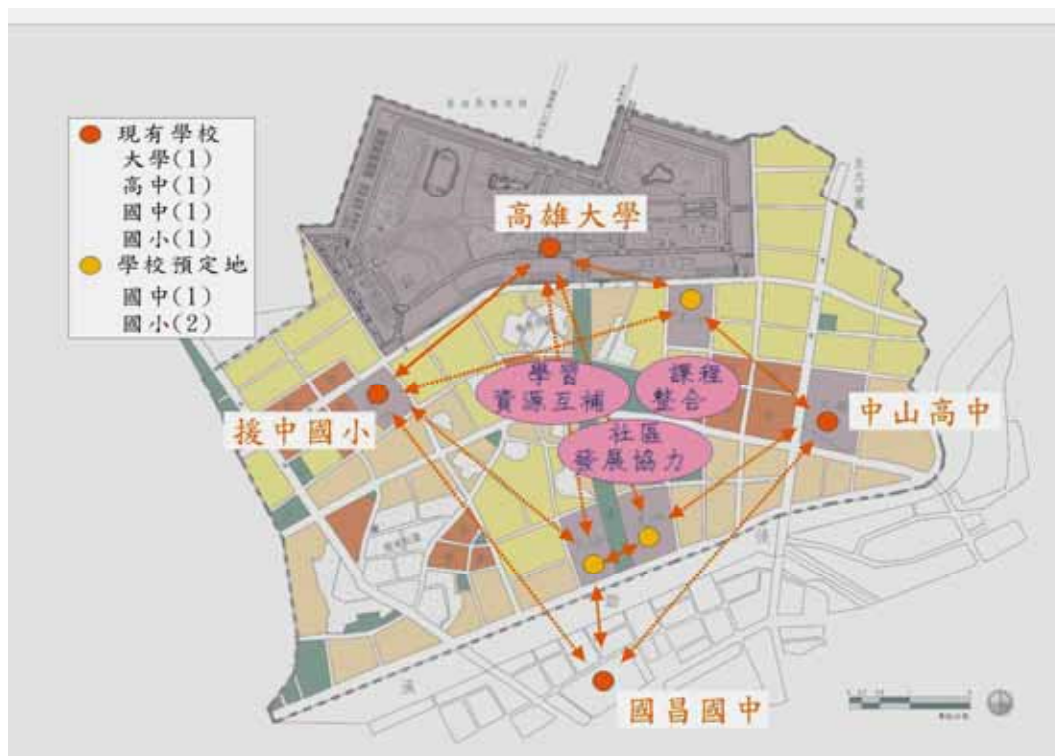


圖20 高雄大學與周邊的中學、小學產生發展與資源交流的合作關係



圖21 小學生參與高大校園植樹、校園騎腳踏車的運動休閒、提供付費居民使用的露營區



圖22 大學發展適量的師生宿舍建設，儘量鼓勵周邊的民地營造優質的教師、學生居住環境

圖22是2004年3月所拍攝的大學校園及周邊的航空照片。高雄大學校務發展規劃中，對於學生住宿的基本看法，不採取校內興建足量的學生宿舍之方案，就是為了將學生推出校園，激發房地產與刺激周邊社區發展大學城，儘量鼓勵周邊的民地營造優質的教師、學生居住環境。

結語

本文強調大學必須接受競爭時代的現實挑戰，認知大學已經進入永續發展與特色經營的競爭時代，重新確定大學校園規劃的新任務。那就是大學校園規劃的功能，可以支持大學提升競爭力，校園規劃能貢獻大學競爭力。

其實，高雄大學已經落實執行許多前瞻性、實驗性與示範性的營造計畫，包括(一)校園活水與綠網營造計畫：亞熱帶闊葉生態密林營造生物多樣性棲息地策略，生態水域、人工濕地與淨水科技研發等。(二)創造可閱讀的校園環境營造計畫：培育校園環境解說員、創造校園內可供人閱讀的場所環境、校園公共藝術的公開講座與師生參與、朝課程整合達成校園內的工程創造教學發展的課程新機制。(三)參與大學周邊的校園環境改造計畫：成立高雄大學社區總體營造基金會，落實校園規劃結合社區發展的各項計畫，認知大學城中的高大校園就是大公園的覺悟、策誘大學校園周邊民間土地開發建設為教師、學生的住宿區、、、等等。

最後，希望能藉由今後海峽兩岸大學校園之學術交流，期盼呈現高雄大學校園規劃與建設方式，實際提升大學競爭力的亮麗成果，再就教同行專家。同時更期盼海峽兩岸的大學行政決策的校長們，認知與理解大學校園規劃課題，確信能夠協助提升、貢獻大學競爭力的紮實策略。

參 考 文 獻

- 陳冠位(民91)。城市評量系統之研究，國立成功大學都市計畫研究所博士論文，未出版，台南市。
- 李苡榕(民93)。以都市競爭力的觀點探討台北市土地使用分區管制規則的課題與對策之研究，台灣科技大學建築學研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 陳維昭(民92)。台灣是否需求世界一流大學？台大校訊，742。
- 葉欣誠、陳永昌、莊育禎、呂文銘(民92)。綠色大學評量指標系統之建構研究。2003環境教育學術研討會，高雄師範大學環境教育研究所主辦，pp.508-513。
- 黃世孟、連興隆(民93)。建構以塔樂禮宣言為指導方針之綠色大學執行策略：以高雄大學為例。2004環境教育研討會，高雄師範大學環境教育研究所主辦
- 國立高雄大學籌備處（1998年6月）『國立高雄大學設校計畫書』
- ULSF, Association of University Leaders for a Sustainable Future (2004a). *Talloires Declaration Institutional Signatory List*. Retrieved from http://www.ulsf.org/pdf/TD_signatories.pdf.
- ULSF, Association of University Leaders for a Sustainable Future (2004b). *Program for Talloires Declaration*. Retrieved from http://www.ulsf.org/programs_talloires.html
- ULSF, Association of University Leaders for a Sustainable Future (1999). *The Declaration*, 3 (1).

學校建築用後評估：理念、實務與案例

湯志民*

壹、前言

用後評估 (post-occupancy evaluation, POE) 對改善教育設施是一項有價值的工具，過去30多年來，政府和私人機構運用POE或類似的系統歷程之回饋機制，探析已設計和興建環境的滿意度和重要性，以改進環境品質 (Preiser, 2002)。Forbes (2004) 指出，建築興建具有高度方案聚焦性 (highly project-focused)，但通常未提供持續性的學習和改善，以致於高達30%的興建經費是失效、錯誤、延遲和不良的溝通。過去數十年，美國有上千所經規劃、設計和興建的新學校建築和更新案，其中只有少數曾評估師生的教育需求 (Lackney, 2001)。學校建築用後評估則架起建築計畫和使用者需求之間的橋樑。正如Watson, (2003) 所言：

由於設計是一項「社會-政治的歷程」(a socio-political process) 而非絕對的科學，用後評估用以作為支持設計的溝通平臺 (communication forum) 來協調人與建築之關係。隨著建築需求的變遷和複雜性日增，良好的溝通對設施符應學習需求至為重要。建築使用者，設計者和業主，均可從用後評估 (POE) 中得到好處。建築使用者的效益直接來自於有權對其建成環境提出評論；而設計者若能取得使用者恰當形式的意見，也能減少「第二次猜測」(the "second guessing") 何者對使用者是重要的；建築業主則可藉使用者的參與，協助他們認可設施和調整做法，並套用於新建築。用後評估提供一個系統的方式，從先前建築的成功和錯誤中學習，並以及時和適當的方法提供資訊，改進未來建築和闡明教育建築的設計品質 (design quality of educational buildings)。

“evaluation” 一詞，在教育行政上通譯為「評鑑」，本文「用後評估」(post-occupancy evaluation, POE) 的「評估」(evaluation) 英譯，係依國內建築界所採之通用譯詞，合先說明。國內學校建築用後評估形式多樣，有以「使用者」滿意度和使用方式之研究，有以「規劃或設計者」(如學校行政人員和建築師) 為對象的研究，也有以「學者專家」根據建築

*政大教育學系教授兼政大附中籌備處主任

成效指標的評鑑方式（如中小學校務評鑑「環境與設備」一項）。

事實上，學校建築和教育環境的用後評估已有近40年的歷史。1960年代末，史特拉契克禮特大學（the University of Strathclyde）建築成效研究單位（The Building Performance Research Unit, BPRU）在蘇格蘭評估超過50所綜合學校，提供一個學校建築POE案例，並發展出將空間及其組織與人們的回應、空間運用、經費、服務和動線等加以聯繫的技術（Lackney, 2001）。

1975年，美國的Rabinowitz實施診斷性用後評估（a diagnostic post-occupancy evaluation），評估哥倫布市和印第安的4所學校，綜合性的檢視每一所學校的技術、功能和行為觀念，透過觀察、攝影和調查進行資料蒐集，並與現有標準作比較（Prieser, Rabinowitz, & White, 1988）。

在教育設施評估標準化的努力上，1986年國際教育設施規劃顧問委員會（the Council of Educational Facility Planners International, CEFPI）發展出第一個評估標準，包括一般狀況和教育適切性，供學校行政人員和社區領導者測量學校設施品質。該評估標準將影響學校建築功能的125個項目，分成6領域：校地（the school site）、結構和機械特性（structural and mechanical features）、建築可修護性（plant maintainability）、學校建築安全和保全（school building safety and security）、教育適切性（educational adequacy）和學習環境（environment for learning），並發展3份非科技用語文件（小學、中學和中等學校工具），讓教育人員和社區領導者，在科技專家之外，也能實施評估。該評估列明的目的包括POE的成效、形成永久性記錄、高度關注特別的評估需求、檢視新設施的需求或評估更新的需求，並作為教學工具（Lackney, 2001）。

Sanoff（1994）以北卡羅來納州（North Carolina）和其他地區都有超過數十年的實務經驗，提供一系列的學校建築設計和評估個案研究，並提出一組評估工具以評估學習環境。最近「全國教育設施資訊交換所」（the National Clearinghouse for Educational Facilities, NCEF）贊助Sanoff（2001）的學校建築評估方法（school building assessment methods）手冊，提供系列的學校建築評量表，可用以評估學校整體建築、非正式社會空間、用餐空間、教室環境、教室配置、室內外學習空間。

最近，POE已被視為實務光譜（a spectrum of practices）中的一部分，旨在了解設計標準，預測新設計的效能，檢視完成的設計，並支援建築活化（building activation）和設施管理；隨著日益關切健康和永續性

，一些方案也已連結使用者對建築物理成效的反映，如能源成效或室內空氣品質 (Zimring, & Rosenheck, 2002)。Preiser (2001) 亦認為POE有朝向「建築成效」(building performance) 評估，以及因應無障礙環境設計需求的「通用性設計評估」(universal design evaluation) 之發展趨勢。這些「永續性」(綠建築設計)、「無障礙」(通用性設計) 概念，不僅影響了POE的內涵，也相對影響了學校建築的發展。

近10多年來，國內學校建築POE研究，如雨後春筍般的相繼萌芽，也累積了豐碩的研究成果，對學校建築的規劃設計、建築成效和品質提升，有相當的貢獻。最近幾年各縣市所實施的中小學學校評鑑或校務評鑑，均將「環境與設備」列為評鑑要項，使建築成效的評估益形重要。基本上，POE是學校建築評鑑與研究的重要方法，也是學校建築規劃設計方向參酌的重要依據，筆者(民93)先探究POE的發展與模式，為學校建築用後評估理論研究奠基。現擬進一步整理學校建築用後評估的理念，並就學校建築用後評估的實務和案例，加以引介探析，以供學校建築用後評估理論研究和實際推展之參考，並請方家不吝賜教。

貳、學校建築用、後評估的理念

POE的名稱源自於建築物完工，必須根據建築法規評核為安全後始發給使用執照 (Preiser et al., 1988)，日本通稱為「使用方式調查」(黃世孟, 民88)，國內有POE一詞的出現，可見於李婉婉譯(民82)的「建築物用後評估簡介」(A Primer on Postoccupancy Evaluation)。

多年來，許多學者專家開始對POE一詞有些不太自在；認為它似乎在強調對歷程中的單一定點評估。1978年，Friedmann, Zimring 和 Zube建議「環境設計評估」(environmental design evaluation)，其他研究者和實務專家也建議一些名詞，如「環境審計」(environmental audits) 或「使用中興建評估」(building-in-use assessment)，最近則提議「建築評估」(building evaluation) 和「建築成效評估」(building performance evaluation)。其他評估論述，強調在使用者本位規劃 (user-based programming)、研討和設計指引發展等較廣泛方案中植入POE的重要，所建議的名詞有「用前評估」(pre-occupancy evaluation)、「歷程建築」(process architecture) 和「場地處理」(placemaking)；然而，基於傳統的理由用後評估 (post-occupancy evaluation) 仍最普遍 (Zimring, & Rosenheck, 2002)。以下擬就學校建築用後評估的意義、目的、重要和效益，分別加以

說明。

一、學校建築用後評估的意義

POE重視建築使用者和其需求，他們可以提供對已設計的決定和所產生建築表現之看法，此一知識也成為創造未來更佳建築之基礎(Preiser et al., 1988)。學校建築用後評估的意義，可從下列學者專家和相關單位對POE之界定，知其梗概：

- (一)Zimring和Reizenstein (1980)：用後評估 (POE) 係使用人對所居住的設計環境效能之檢視。其中，「效能」包括許多物理的和組織的因素，可以增進個人和機構之成效者 (p. 429)。
- (二)Preiser等人 (1988)：用後評估 (POE) 是在建築興建並使用一段時間之後，以系統和嚴謹的態度評估建築之歷程 (p. 3)。
- (三)Mason (1999)：用後評估 (POE) 是一項正式和綜合的建築檢視與評估。4. Preiser (2001)：POE是在人們進駐使用後對建築成效實際評估之歷程。
- (四)Lackney (2001)：用後評估 (POE) 通常界定為系統的評估已進駐建築(occupied buildings)符應使用者需求和組織目的程度之歷程。
- (五)美國聯邦政府設施顧問委員會 (Federal Facilities Council, 2001)：用後評估 (POE) 是在建築興建並使用一段時間之後，系統的評估建築成效之歷程 (p. 1)。
- (六)Fuller和Zimring (2001) 認為POE是系統的評估已完工的建築方案，讓居住者有機會能安居 (settle in) 其週遭環境中；POE是從不同的利害關係人 (stakeholders)，特別是使用者和操作者的觀點，來評估建築的效能和效率。
- (七)Sanoff (2001)：用後評估是將環境成效與所界定目標和需求相聯繫的一種系統評估。
- (八)Vischer (2001)：用後評估 (POE) 粗略的定義，係指任何有興趣去探究一棟建築物完成後的成效，包括建築符合預期的程度，以及該建成環境使用者的滿意度 (p. 23)。
- (九)紐西蘭教育部 (New Zealand Ministry of Education, 2004)：用後評估 (POE) 係對已竣工和已使用一段時間的建築方案之檢視。
- (十)用後評估網 (Post Occupancy Evaluation, 2004a)：用後評估(POE)係系統從使用者的概念了解建築使用，它估量建築如何適切地符應使用者的需求，並確認改進建築設計、成效和切合目的的方式。

- (十一)陳格理(民80)指出：用後評估(POE)是一種對建築物或建築環境的研究方式，它專指對已開始使用的建築部分(空間或設施)做各種有關功能方面的研究(第92頁)。
- (十二)陳格理(民86)：「用後評估」研究是針對建築物或建築環境的使用性以客觀和有系統的研究方法加以檢測的一種評量方式。
- (十三)徐仁斌(民90)：POE就其研究對象言，是一種使用者參照為主並針對建成環境的評估方式；就其研究歷程言，屬於建成環境在經過計畫→規劃→設計→施工→使用等階段後的銜續步驟，屬於動態循環歷程的一環；就其研究目的言，即早檢視建成環境的問題，並為日後相關設計上的參考；就其研究方法言，強調有系統的、精確的調查方式，並且需有一個評估的準則；就其研究主持者而言，以第三者的專業團體進行最佳(第406頁)。
- (十四)許碧蕙(民91)：用後評估(post-occupancy evaluation, 簡稱POE)是一種強調有系統的、精確的調查方式，在經過計畫、規劃、設計、施工、使用等階段的銜續步驟後，用訪問、觀察、問卷等多種方法，來瞭解使用者對使用的建築物(空間或設施)各方面的看法，期望提供現有建物改進事項及未來建物設計之參考(第204頁)。
- (十五)賴協志(民93)：POE是對已建成的建築空間及其設施進行有系統、精確且合法的評估方式，讓使用者從實質的運作中發掘問題所在，並提出因應之道的歷程。

綜合上述，學校建築用後評估(school buildings post-occupancy evaluation)是校舍、校園、運動場和附屬設施在建築興建並使用一段時間之後，以系統的方法探析建築成效及與界定標的關聯之歷程。

二、學校建築用後評估的目的

POE是用以改進建築興建以減少設計和維護費，增進使用者的滿意度、舒適和成就，並增加對組織投資的回收；POE可從使用者滿意度中了解應興應革(contributes and detracts)和整體建築效率之資訊，以利興建較佳品質的建築，也是現有建築的更新與未來設計方案的關鍵(Mason, 1999)。因此，POE似乎已成為眾多實務的一種，旨在了解設計指標、預測重要設計效能、檢視完整設計、支持建築活化、設施管理，並讓使用者反應與建築成效發生連結(Federal Facilities Council, 2001)。Preiser(2001)認為POE能根據委託人組織的目標來支援許多目的：

- (一)測量設計的功能性和適合度(functionality and appropriateness)，並建立與功能性方案所陳述的成效需求之一致性(conformance)：設施代表政策、行動和費用，因此需要評估。當使用POE評估設計時，必須以功能性方案的外顯和綜合性成效需求為基礎。
- (二)微調設施(to fine-tune a facility)：有些設施與「調適性」(adaptability)的概念並不協調，例如：辦公大樓的改變是經常性必要的，因此，日常的循環評估，有助於適應變遷中的組織需求之持續性歷程。
- (三)調整方案以利重複性設施：有些組織界定再次興建設施的重要項目。POE確認在規劃和設計標準的改善演進，也測試重複性設計解決辦法的效度。
- (四)研究建築對使用者的影響(to research effects of buildings on their occupants)：建築師、設計師、環境-行為研究者和設施管理者，能從對建築-使用者的互動(building-occupant interaction)有較佳的了解而獲益。此需要更多嚴謹的科學方法，Preiser(2001)的POE研究即涉及全面和精準的測量，與更複雜層級的資料分析，包括因素分析和跨部門研究(cross-sectional studies)，以利研究發現的通用性推論(generalizability of findings)。
- (五)測試新觀念的應用(to test the application)：創新涉及風險(innovation involves risk)，嘗試正確(tried-and-true)的概念和觀點能導向良好的實務，進步則需新的觀點。POE有助於決定新概念被應用後能發揮的良效。
- (六)正當化行動和費用(to justify actions and expenditures)：組織對績效有更大的需求，且POE有助於產生完成目標的資訊。

就學校而言，紐西蘭教育部(New Zealand Ministry of Education, 2004)認為POE的目的是讓學校評估：(1)學校財產方案的管理經驗；(2)是否滿意已完成方案之目的功能性(functionality of purpose)；(3)舒適和推薦的標準；(4)是否相信已值回票價(have received value for money)；(5)未來是否可作任何改變。Watson(2003)亦強調教育要透過建築和設備的輔助，讓學生不致挫敗，教室的交流需要特別的音響、視覺和物理情況，並回饋於有效率的設計，以改善未來的計畫方案。

綜言之，學校建築用後評估的目的是用以了解校舍、校園、運動場和附屬設施興建竣工後的優劣，研究對使用者的影響，俾利改進問題，

測試創新觀念，提升品質和成效，增進使用者的滿意度、舒適和成就，增加對教育投資的回收，以作為現有建築更新與未來建築規劃設計之參考。

三、學校建築用後評估的重要

學校建築 (school buildings) 是為達成教育目標而設立的教學活動場所，包括校舍 (buildings)、校園 (campus)、運動場 (play grounds) 及其附屬設施 (facilities)。其中，校舍乃專指校內的各類建築，運動場包括田徑賽場地、體育館、遊戲場與游泳池，校園是指除校舍與運動場所占用的校地以外之空間，附屬設施則是配合校舍、校園和運動場使其功能更完備之各項建築與設備 (湯志民，民89)。

學校環境影響學生與教師的健康、工作、休閒、情感、場所感 (a sense of place) 與歸屬感，若學校環境運作良好，學生將較有生氣且學習表現也較佳。當學校環境試圖支持學生的個別需求，有必要去瞭解學生個別需求以及何種環境能滿足他們。用後評估是將環境成效與所界定目標和需求相聯繫的一種系統評估，此一評估歷程，是使擁有者、管理者和使用者滿意環境的一種手段 (Sanoff, 2001)。

全國學校董事基金會 (National School Boards Foundation, 2004) 指出只有當教育目的有良好的界定，並擇定實現這些目的的技術，才能規劃和設計出成功的學習環境。如果我們相信「形式跟隨功能」(form follows function)，那麼學習環境的形式必須反映實現教學方案和技術的形式。鑑此，全國學校董事基金會提出設施規劃歷程 (Facility planning sequence) 綱要，包括目的、目標、技術管理、技術模矩計畫、界定設施需求、評估現有建築、發展設施總體計畫、方案設計、方案興建和用後評估 (POE)，將用後評估列為設施規劃歷程之一且為總結項目，顯見用後評估與學校建築規劃之關係與重要性。茲將該設施規劃歷程要述如下，以明梗概 (National School Boards Foundation, 2004)：

- (一) 目的 (goals)：對整體學區和每一部分的目的有良好界定與說明，包括教學方案、行政功能和支援服務。
- (二) 目標 (objectives)：對教育方案每一部分要實現的成果，以可測量術語清楚的界定。
- (三) 技術管理 (technology management)：評估那一種技術類型最能符合學區的目的和目標，並精確的界定運用技術的類型和範圍，注意「遠景」(the "big picture")，將適於改進效率和省錢的一般技術

加以歸類。在轉介有關技術給設計團隊之前，應考量先用一間現有教室或行政區來測試，以「預先抓出『問題』」(work out the "bugs" in advance)。參觀現有教育或企業上成功應用的案例，審慎研判其可行性，以節省經費和改進設計的溝通。

- (四)技術模矩計畫 (technology schematic plan): 發展一個特定的模矩圖例，以圖示所有關係網路的需求一個別教室之內、教室之間、處室之間、校舍之間，以及與遠端資源之間的關係。
- (五)界定設施需求 (define facility needs): 以教學方案目的、活動和科技應用作基礎，界定學習環境，這是教育計畫說明書 (educational specifications) 的角色。
- (六)評估現有建築 (evaluate existing buildings): 透過對現有建築的評估，決定其是否適於實現學區教育目的和特殊科技目的，並清楚瞭解每一個建造系統的情況，及其繼續使用的未來生命週期費用 (future life-cycle costs)。
- (七)發展設施總體計畫 (develop facility master plans): 發展學區和建築層級的總體計畫，要考量註冊人數、方案、新建／整修、預算和期程。
- (八)方案設計 (project design): 慎擇規劃和設計團隊，參與歷程。
- (九)方案興建 (project construction): 方案興建須審慎監督。
- (十)用後評估 (post-occupancy evaluations): 建築完竣後應測試是否符合應方案和技術目標，並用書面詳述優點以作為未來方案的改進參考。

四、學校建築用後評估的效益

實施POE有許多短、中、長期效益，包括參照的立即行動，發展新建方案所需的3-5年中程時間架構，對於策略規劃、預算、設施主體計畫所需的10-25年長期時間架構；這些效益對認可POE為一個概念及發展POE計畫，提供了動機和理論基礎。POE的短、中、長期效益，要述如下 (Preiser, 2001):

- (一)短期效益，包括：(1)設施問題的確認與解決；(2)專業積極的設施管理(proactive facility management)回應建築使用者價值(3)改進空間運用和對建築成效的回饋；(4)藉由積極涉入評估過程來改進建築使用者的態度；(5)瞭解因預算刪減變更之連動成效(the performance implications of changes dictated by budget cuts)

；(6)詳加告知設計決策和瞭解設計結果。

(二)中期效益，包括：(1)建立設施的適應力以因應組織隨時間變遷和成長，包括設施循環更新使用；(2)在建築歷程及生命週期中，能顯著地節省經費；(3)設計專家和業主對建築成效的績效責任。

(三)長期效益，包括：(1)在建築成效的長期改善；(2)設計資料庫、標準、指準，以及指引文獻的改進；(3)透過量化改善建築成效的測量。

Preiser進一步說明，POE提供一個監控和維護工具，使設施和組織間有良好的契合，以支持居間的人和活動。POE是一個產品研究的形式，也能作為一個專業積極設施管理計畫中不可或缺的部分，有助於設計者發展出更佳的设计，以支持個人和組織類似的變遷需求。因此，POE最重要的效益是它經由建築計畫和規劃的改善，對人性的傳遞和適於人的環境產生積極的影響。

在學校建築上，Zimring 和Rosenheck (2002)總結 POE在教育設計實務上的潛在效益有：(1)協助利害關係人(stakeholders)如設計者、業主、終端使用者和其他等人之溝通；(2)創造品質監控的機制，運用對學生的測試以界定未達成效學校(under-performing schools)，當建築未達要求的標準時，通告其決策者；(3)支援現有情境的微調(fine-tuning)，設定(settling-in)和更新；(4)提供未來特定決策的資料；(5)支持建築傳延和設施管理歷程的改進；(6)以設計和規劃指引來支持政策發展；(7)讓決策者成功的興建且不重蹈覆轍，以加速組織的學習。對大學院校圖書館而言，陳格理(民86)認為用後評估資料在圖書館在建築規劃與設計工作上的幫助有：(1)它可協助館員、業主、規劃者與設計者清楚的認識「問題」(issues)，這些「問題」是指在建築上的「為何」、「如何」及「什麼是」(What)興建這幢圖書館；(2)它可協助相關人員認識圖書館建築的「趨勢」與「發展」；(3)它可協助館員和規劃者了解什麼是圖書館的「需要」；(4)它可幫助規劃者和設計者了解什麼是重要的資訊或資料的重要性；(5)它能成為規劃者和設計者在做決策(定)時的最佳幫手；(6)它能幫助設計者思考解決問題的方式。

參、學校建築用後評估的實務

POE可在任何建築生命(the life of a building)期間實施，主體建築應在正式啟用前二個月作評估，例行性POE檢視建築則在完工後6-12月(Watson, 2003)。Forbes(2004)認為建築在使用一、二年後評估最理想

。就學校新建校舍而言，Herman (1995) 認為在教職員和學生進駐使用3個月內，即可進行「用後成品評估」(post-occupancy product evaluation)，以決定是否有任何細部須更正的，以及發現建築設計、建造和教學環境需求上是否有任何重要缺點；同時，亦可實施用後歷程評估 (post-occupancy process evaluation)，係對校舍興建開始至完工所有參與的人作一調查和討論，以了解問題從何開始，並研討和計畫如何在下次新建設中慎思加以避免。另一個用後評估，應在校舍建築進駐使用一年後完成，因使用過新校舍建築者，屆時會有更好的修飾意見。此外，學校經一長段時間最好能實施長期用後評估 (longitudinal post-occupancy evaluation)，此種評估合理的實施，依學校建築生命週期每5年一次。以下擬就學校建築用後評估的對象、內容、方法和流程，分別加以說明。

一、學校建築用後評估的對象

用後評估所要調查的領域有二類：(1)「人」對學校建築使用的概念；(2)學校建築物理概念的估量；毫無疑問的，人對學校建築的使用是最重要的調查事項，因學校和校地是設計作為學生學習、教師教學、職員工作和行政人員領導的最好環境，從這些團體獲得回饋是很重要的 (Herman, 1995)。Sanoff (2001) 在評估中的關鍵議題是，應該以誰作為評估的判斷方向；在趨勢上遵從專家的意見是比較可靠且正確的。從許多環境的角度來觀察，專家 (experts) 就是使用環境而知道最多的人—即使用者 (the user)。惟使用者的角色，如1997年Ostroff所提的「使用者/專家」(user/expert)，Preiser (2001) 認為應該被仔細地分析，雖然使用者介入的過程通常被選為主要成功的通用性設計，但尚未被系統地評鑑。

Ryland (2003) 根據其經驗指出，檢視學校規劃、設計和興建的複雜歷程，要透過一些不同角度的獨特觀點，包括教師 (生活於該空間)、校長 (領導於該空間)、督學 (視導該空間)、顧問 (規劃該空間)、教授 (研究該空間)、建築法學家 (評估該空間)，給予他們一些對話和討論的機會，並能挑戰教育專家、設計和建築專家，以及學習者社群 (the community of learners)。因此，POE的實施對象，包括熟悉設施的設施使用者 (facility users) 和設計/科技團隊(a design/technical team)，茲要述如下 (Ryland, 2003)：

(一)設施使用者 (facility users)

設施使用者包括：

1. 校長或指派代表
2. 設施成員（校長擇定）
3. 指定學生（校長擇定）
4. 辦公室教職員
5. 自助餐廳職員
6. 保管職員

(二) 設計/科技團隊 (a design/technical team)

設計/科技團隊成員包括的部門有：

1. 設施維護
2. 興建
3. 安全、能源和溝通
4. 資訊科技
5. 校警
6. 自助餐廳服務
7. 交通
8. 設施管理和標準
9. 保管服務 (custodial services)
10. 制式建築法規視導員 (The Uniform Building Code Inspector, UBCI)

二、學校建築用後評估的內容

回顧許多POE行動，所涵蓋的議題包括技術成效、能源和環境成效、經費效能，以及委託人和使用者的滿意度 (Jaunzens, Cohen, Watson, Maunsell, & Picton, 2003)。一般的POE包括 (ESD, 2002)：(1) 檢視能源和環境成效與基準相較；(2) 建築運作管理和控制的評估；(3) 督導建築壓力測試和其他檢視；(4) 調查的管理以評估使用者的滿意度。須注意的是，用後評估不同於其他建築成效評估，它著重於建築使用者 (building occupants) 的需求，包括：健康、安全、保安、功能和效率、心理舒適、美感和滿意度 (Federal Facilities Council, 2001)。

用後評估的內容，依Preiser 等人 (1988) 之見解，在測量、評估及使用來改進建築成效的三個要素：

- (一) 建築成效的技術要素 (technical elements of building performance)：主要是評估維繫基本生活的物理條件，如消防安全 (fire safety)、結構 (structure)、衛生和通風設備 (sanitation

and ventilation)、電力 (electrical)、外牆 (exterior walls)、屋頂 (roofs)、內部裝修 (interior finishes)、音響 (acoustics)、照明 (illumination) 和環境控制系統 (environmental control systems) 等。

(二) 建築成效的功能要素 (functional elements of building performance): 主要評估建物效率、效能、生產力、流暢性及組織性等, 包括人因工程 (human factors)、儲藏 (storage)、溝通和工作流動 (communications and workflow)、彈性和變化 (flexibility and change)、建築類型內在特殊性 (specialization within building types) 等。

(三) 建築成效的行為要素 (behavioral elements of building performance): 主要在研究人與環境之間的互動關係, 強調使用者的心理層面因素, 包括人際距離學和領域 (proxemics and territoriality)、私密性和互動 (privacy and interaction)、環境知覺 (environment perception)、意像和意義 (image and meaning)、環境認知和導向 (environmental cognition and orientation) 等。

就學校建築而言, POE調查工具也已發展出描述教育環境中經濟、功能和成效的因素, Forbes (2004) 認為教育設施POE的內容包括一般滿意度、美感、布置、空氣品質、私密性、建築耐用性、設備的維護、能源和效率等。Ryland (2003) 則依其評估所見的學校品質, 強調完美的設計空間, 應為統整而非固定的「豐富科技環境」(a technology-rich environment), 讓整個學校、大團體、小團體、一對一和個別的教學, 能反映個別差異、全球和地方的優勢, 以及互動、雙向溝通和學習的機會, 學校必須反映出個人學習環境的差異, 重視物質、經濟、文化和生態的環境, 並能適切的測量和記錄學習, 用以診斷和引導未來的教學與學習。此仍反應出POE之內容, 應著重於前述建築成效的技術、功能和行為要素。

在學校建築評估方面, Lackney (2001) 指出公立學校系統最普遍的建築評估, 在行政層次, 最常實施的是「校舍情況評估」(the building condition assessment), 以決定經費投資的範疇。校舍建築情況評估是專家導向的歷程 (expert-driven processes), 觀察物質結構情況和建築系統。校舍情況評估和教育品質有一個含蓄的關係, 即行政人員假設

貧乏物質環境 (a poor physical environment) 通常會影響學習歷程。建築情況評估不能明顯的表明學校建築的教育適切性 (educational adequacy of the school building) — 即學校物質情況和發生於校舍內不同的教育目的與活動之相關。教育適切性 (educational adequacy) 係指學校設施適切的支援教育目的和活動的程度。此一評估形成很接近於傳統的POE方法，強調使用者需求、經驗和價值。教育適切性評估是許多學區作為改進和整修老舊設施 (aging facilities)，使之成為新教育課程 (new educational programs) 和資訊科技 (information technology) 的監管要素。根據經驗證據，POE在教育設計實務上是不足的，但未全然闕如，並有貿易期刊專刊說明居住一年後POE的重要性和價值。CEFPI的教育設施規劃者期刊，按例出版完整的學校POE (Pitillo 1993年的「中學用後評估」(Middle school post occupancy evaluation) 即為一例)。最重要的是，系統的POE重視教育適切性議題的表達，以改進持續的教育歷程 (the on-going educational process) 扮演教育設計實務之有限角色。在學校建築評估實務上，Herman (1995) 提醒，每一用後評估都要做記錄並列入檔案，將有利於發展下次新建學校建築的教育計畫說明書和未來的改進，學校建築長期用後評估應著眼的問題如下：(1) 校舍是否能有效的符應學校的教學活動？(2) 校舍是否提供安全和健康的學習和教學環境？(3) 校舍的能源運用是否依建築規模和類型有合理的用度？(4) 維護工作是否充足讓校地和學校建築有合理的營運和用費？(5) 校舍的空調和通風系統是否適當而平衡？(6) 校舍充分的避免噪音讓學生有積極的教學活動？(7) 用電計畫是否足以負荷新科技需求？(8) 經年置於室內外和校地的教材與設備是否有合理的耗損量？(9) 校舍屋頂是否良好僅需最少的維護？

三、學校建築用後評估的方法

Forbes (2004) 強調POE的歷程提供一個結構且有系統的方法，從過去的建造方案中學習；POE包括設施功能性之測量，並與正式方案之目的和建築師/設計者之目標作一比較。因此，POE需要一個系統的研究方法學，能用以將業主 (the client/owner) 期望其設施對使用者所產生效能作一特定的比較。

POE常用的方法，據Bechtel和Srivastava指出有14種之多，包括：(1) 訪談，開放式 (interviews, open ended)；(2) 訪談，結構式 (interviews, structured)；(3) 認知圖 (cognitive maps)；(4) 行為圖

(behavioral maps); (5) 日記; (6) 直接觀察; (7) 參與觀察; (8) 縮時照相照片 (time-lapse photography); (9) 連續照片 (motion-picture photography); (10) 問卷; (11) 心理測驗; (12) 形容詞檢核表; (13) 檔案資料; (14) 人口統計資料 (引自Zimring, 1987)。

Mason (1999) 指出POE的方法, 包括使用者的訪談、問卷、環境活動的觀察、檢核表, 以及記錄物質情境的方法 (如能源輸出)。

Jaunzens等人 (2003) 提出POE的方法, 尤其適用於使用後第一個12個月的辦公室, 包括: 問卷 (questionnaires)、焦點團體 (focus groups)、訪談 (interviews) (如設施職員工, 企業經理)、物理的監督 (physical monitoring) (如採光水準、噪音程度、空氣和溫度、CO2程度、空氣流動率)、觀察 (observations) (如空間使用審計, 能源旅行) 等, 並就其優缺點和注意事項加以比較分析。

基本上, 用後評估成功或失敗的關鍵在於研究者選擇與使用資料蒐集的方法 (Sanoff, 2001), Barrett和Baldry (2003) 即強調在著手資料蒐集規劃之前, 應注意二點: (1) 運用多元方法, 比一種方法會得到更好的結果。例如, 結構性觀察僅聚焦於發生何事, 而非何因。(2) 資訊蒐集不能只為現有情況, 組織永遠在變 (organizations are forever changing), 因此未來需求也要顧及。Barrett和Baldry (2003) 進而提出POE最有用且著名的資料收集方法, 包括標準化問卷 (standardized questionnaires)、焦點訪談 (focused interviews)、結構性觀察 (structured observation)、追蹤 (tracing)、文獻查詢 (literature search)、研究訪問 (study visit)、檔案記錄 (archival records)、模擬 (simulation) 等, 並分析比較這些POE資料收集方法的效益和缺點 (如表1), 茲敘述如下:

表1: POE資料收集方法

項 目	效 益	缺 點
標準化問卷	1. 能產生量化資料 2. 能迅速的遍及各部門成員 3. 能作次團體的統計分析	1. 難以探查反應 2. 難以了解複雜非統計關係 3. 難於過程中產生善意與信心
焦點訪談	1. 能探查反應 2. 能產生善意 3. 能了解複雜關係	1. 難以發展出量化資料 2. 難以迅速擴充成員樣本 3. 費時且昂貴

續表 1

項 目	效 益	缺 點
結構性觀察	1. 能在調查及訪談中查核資訊 2. (若能系統化)能產生量化資料 3. 能得到視覺證據以助訪談和調查 4. 獲得成員難以用言語表達的問題	1. 難以了解事情發生的原因 2. 不易產生善意，除非加上訪談
追 蹤	1. 不緊迫盯人 2. 資料蒐集所費不多	1. 難以了解事情發生的原因
文獻查詢	1. 參考其他建築的反應 2. 刺激想像力	1. 難以了解建築功能良好的原因 2. 費時
研究訪問	1. 了解現有建築的反應 2. 刺激想像力	1. 背景研究費時 2. 難以了解複雜的關係
檔案記錄	1. 不緊迫盯人 2. 資料蒐集所費不多 3. 檢查其他資訊的來源	1. 難以了解事件發生的原因 2. 難以詳細的關注問題 3. 缺乏準確的資料說明
模 擬	1. 探究各種可能性 2. 引發新的設計或計畫構想 3. 消除對有些事物將要發生的猜疑 4. 避免昂貴的錯誤 5. 刺激想像 6. 產生熱情和興奮	1. 難以獲得完全實際的反應

資料來源：整理自 *Facilities Management : Towards Best Practice* (2nd ed.), P. Barrett and D. Baldry, 2003, p.132.

(一)標準化問卷 (standardized questionnaires)

問卷是一種很傳統的資料獲取方式，通常經由對同一組問題回答之比較，來發現團體中人們的規則性，經由問卷的精確數值分析資料，並可製作表、圖等。

問卷在編製前，研究者應該先進行初步的調查，如焦點訪談 (focused interviews)，讓研究者針對特定問題設計填答反應類型，因人不會抗拒其所期待的問題，接著即可完成標準化問卷。一旦完成問卷，即應預試人們如何反應，此可找出任何潛在問題，問卷應將此變數納入考量。要記得那些員工很忙碌，問卷應盡可能保持簡短和簡單，問卷一開始要概要說明問卷的目的，如果填答人知道對他們有好處將更有助於完成填答。

此一方法所產生的資料，有利於建立趨勢，但不足以深入發現事情發生的原因。因此，標準化問卷再併用觀察法和焦點訪談，將

有助於對所研究的情境產生較完整的圖像。

(二)焦點訪談 (focused interviews)

焦點訪談能用於深度了解個人或團體對特定情境的想法。

進行訪談前，研究者要完成一些基礎工作，嘗試建立該情境的相關議題。例如訪談表應備妥所關切的焦點議題，研究者可發展「訪談指引」(an "interview guide")，以臚列訪談的所有議題。研究者在實施訪談的同時，可詢問更深入的問題，釐清重點或擴大特定議題。無論如何，訪談者應確保不以任何方式來影響回答，他的工作是保持訪談的流暢而不引導它。

(三)結構性觀察 (structured observation)

有一些結構性觀察也有人稱之為直接觀測，皆兼具「系統化」和「量化」，是一種有名的「行為認知圖」(behavioural mapping)技術。觀察者對特定情境中的特定行為，記錄其發生的時間和地點。觀察者可在一天、一週或一個月以上的時間，這些記錄可讓觀察者了解在建築區域內，有那一類的人使用，用何種方式和何時。例如，如果走廊尾端的休息區，比之中央通道的休息區，較難以使用，設施管理者應詢問該空間能更有效能的作何用途。

(四)追蹤 (tracing)

追蹤是「不緊迫盯人的觀察」(unobtrusive observation)。觀察物質的蹤跡亦即系統的觀看物質的週遭環境，以發現先前活動的跡象，讓研究得以測量。

蹤跡 (traces) 可以在不知覺的狀況下被遺留下來 (例如穿越場地的小徑); 或者是一些故意改變環境的行為 (例如在出入口上吊掛門簾)。透過這些蹤跡，研究者可以查明人們在工作或生活上是如何真正的使用這些環境。設施管理者可用此技術職員工對其工作環境等做了多少改變，以符合其特別的需求。

這個方法是不費唇舌也不貴，但也有其缺點，例如沒有諮詢使用者，研究者可能會做出錯誤的假設。因此研究者應與其他方法聯用。記錄觀察的方法，包括：圖表註釋、繪圖、攝影和計算。

蹤跡可分為四類 (如表4)，包括：使用副產品 (by-products of use)、調適使用 (adaptations for use)、自我展示 (displays of self) 和公共訊息 (public messages)。

表4 物質的蹤跡

使用副產品	這些有助於設施管理者了解人們使用空間與原始的設計的目的
侵蝕	環境的局部磨損，顯示該區目前使用量比原先設計還大；草皮上新的穿越小徑，顯示原始設計並未考量到人通常需要從一棟建築到另一棟建築。
殘留物	這些物質體可能顯示人們如何使用該情境。如遺留在洗手間的煙蒂，可能顯示著此處需要一個專用吸煙室。殘留物能幫助了解那些地方發生計畫中的活動，那些地方發生未計畫中的活動。
遺失蹤跡	缺乏侵蝕或蹤跡，可協助辨識那個空間未充分利用。如咖啡/休息區內無任何空杯或雜誌等物品，可能顯示著設施管理者應該將這個空間作更妥善的運用。
調適使用	當人們發現其物質環境不讓他們做想做的事時，他們變更所處環境，變成設計師。調適的蹤跡，對設施管理者與設計師很重要，因其示範如經徵詢人們會如何選擇來設計環境。
小道具	在一個情境中增加新的小道具會增加新的活動，也許這是因為改變了房間的功能，或因在原始設計中考慮特定活動太過昂貴。舒適的椅子和茶几，會增加某辦公室中的非正式會議，不必占用整間正式的會議室。
分隔	將原先一起使用的空間變成分隔空間，例如一間大型開放計畫辦公室，經由隔間來增加私密性。
聯結	調適可在原有設計物質上分離的空間，增加流動或溝通。例如兩個辦公室間的門，維持半開，讓使用者有如一個團隊一起工作。
自我展示	人們改變他們的環境，使該場所和他們有特別的關聯。一個環境不允許個性化，可能會導致工作者對環境不快樂，也會影響他們對組織的觀點。
個性化	在工作環境中，人們常利用自己的空間放置個人的物品，如家人照片、證書等。當設施管理者在考慮新設計時，應謹記在心。
識別	人們在使用其環境時，讓他人易於識別他們。如果職員工在分隔板上設置臨時名牌等，即建議新的設計標準，應提供固定的名牌。

續表 4

公眾的訊息	物質環境能用於傳達特殊大量的公眾訊息。
正式的	一個組織的名字多常出現於建築物四週？對組織而言，合作的形象對組織有多重要？有無運用個別標誌，防止訪客進入特定區域？
非正式的	是否有許多用紙寫的非正式指示牌，分佈在建築物四週？若是如此，代表正式的指示牌是不適當的。

資料來源：*Facilities Management: Towards Best Practice* (2nd ed.), P. Barrett and D. Baldry, 2003, pp.135-136.

(五)文獻查詢 (literature search)

這個方法讓委託人和設計者，確認類似建築和組織，在他人已達成之類似議題上，可提供有用的資訊。設計者可用此方法，在原始設計之前，查明委託人對不同建築類型的反應。

(六)研究訪問 (study visit)

這個方法能讓使用者、委託人及設計師從其他經驗中學習。研究訪問可視為對其他人的POE，訪問類似的組織和建築，可使人了解其他人對相同用途的不同設計方式。研究訪問可針對特定建築類型的問題或設計上的解答，使設計者和委託人避免未來有類似昂貴的錯誤。一個建築物或許在照片中讓人印象深刻，但從使用者的觀點未必具備良好的功能。很明顯的，不太可能去造訪太多的建築，因此可以嘗試訪問一些最可比較的建築。

(七)檔案記錄 (archival records)

這個方法花費不貴，但只知發生何事，不知發生何因。在檔案記錄中，研究者所查詢的記錄，是由組織所蒐集，並為其常態性記錄保持的一部分。醫學的檔案、職員工的人事變動 (turnover) 和曠課率 (rates of absenteeism)，能用以估量對建築的滿意度。例如，如果某一建築職員工的人事變動比另一建築的高，是否老舊的空調系統 (HVAC) 要負責？所有的方法中，此一方法可信賴度最低，且須以他終技術來證實該結果。

(八)模擬 (simulation)

模擬不是一種蒐集原始資料方法，但它卻是獲得新研究計畫回應的一種有用工具。模擬的技術，包括照片、模型、繪圖、原尺寸仿製品 (full-scale mock ups)、電腦繪圖、益智遊戲、視訊動畫

(video animation) 等。但是，模擬成本的考量與製作出主要錯誤的經費有關，例如一個新工作站的原尺寸仿製品似乎很貴，但在此舞臺卻利於取得負面回饋 (negative feedback)，總比設置了40個工作站之後，才知道並不符合使用者需求。

就學校建築而言，Sanoff (2001) 說明用後評估是一個去尋找並界定主要成敗的短暫過程 (a short-term process)，通常是由代表學校組織的委員會來實施，蒐集資料的方法包括：問卷、實地走訪 (walk-throughs) 和訪談，問題通常聚焦於與成效、空間適切性與意象等相關議題；實地走訪評估整體學校設施有賴於直接觀察，通常是為了證實問卷所呈現的議題；訪談與發現為評估最後的階段。為獲得使用者對學校建築效用性和適切性回饋，Herman (1995) 也提出最基本的POE方法，茲要述如下：

- (一)問卷 (questionnaires) 和/或態度調查 (printed attitude surveys)
校舍建築使用者和隨機抽樣大眾：問題是關於使用者對功能性、美感、空間關係、衛生和安全事項、儲藏效用性和科技等滿意度。
- (二)焦點團體 (focus groups) 探討特定的校舍概念：如與特殊教育職員討論特殊教育教學和學習領域空間的適切性、效能和效率。
- (三)人員訪談 (personal interview) 對象為進駐新學校建築並運用校地的教師、學生、各類員工和行政人員：一些良好的案例如：(1)管理人員無充足有效用的設備讓工作有效能，他們沒有足夠櫥櫃空間來放日常用品和設備；(2)沒有規劃讓一些義工可以工作的空間或用餐。
- (四)記錄和分析安全和意外記錄很重要。他們提供二類行動的機會；(1)運用正確的評估使不安全區安全；(2)提供覺察、安全和衛生訓練給學生和員工。事實上，每一學校建築，剛開始就要有員工的健康和安全的委員會，他們的任務是蒐集和報告衛生和安全資訊給中央行政，已達到採取正確行動的目的。
- (五)定期巡視 (periodic walk-through inspections) 校舍和校地由權責行政人員行之。走訪巡視期間，每個人所發現的要錄音、記錄和圈起來，以利處理；當有嚴重的缺失時，錄影帶也是優良的記錄方法，可說服督學或學校董事會以爭取大筆的經費。巡視人員應特別注意學生、員工的行為，他們所使用空間的適切性和安全、每一教學區和附屬空間的噪音度、每一空間採光和溫度的適切性、空間相

互關係和易於彼此進出。分析這些資訊，可以引導次要的修改，增加學校建築和校地的可用性、舒適、效能和效率。

Herman (1995) 進一步說明，學校建築和校地的效能與效率之物理概念，可以長時間的記錄做系列的評估，而最有用的評估方法有：(1)電腦化測量 (computerized measurement) 不同季節間和不同校舍空間的溫度和空調情形。(2)特殊計量器 (special metering) 用以測量校舍電力系統校的能源損耗。(3)維護、修理和更換記錄 (maintenance, repair, and replacement records) 用以確定保持設施在優良狀況的頻率和經費。(4)錄影 (videotaping) 暴風雨期間屋頂和窗戶的堪用性，以及其他潛在問題。(5)攝影 (photographing) 建築外部和任何校地鋪面之損耗。(6)物理測量 (taking physical measurements) 隨時進行以確定任何器材運用之損耗。

四、學校建築用後評估的流程

用後評估是一種評估歷程，可用於任何類型與規模的學校，用後評估用於特定的情境需要充足的時間、資源以及深入的知識(Sanoff, 2001)。根據相關研究(Post Occupancy Evaluation, 2004b; Watson, 2003)，學校建築用後評估的流程可分為三個階段，茲分述如下：

- (一)準備期 (2-3週)：界定使用者團體、時程表、參與者的選擇、邀請函。Sanoff (2001) 指出在用後評估之前，需要考慮準備實地收集資料的一些基本步驟。當事人對於過程本質的說明、所涉及的活動型態、分享責任等都必須在用後評估前先釐清。研究方法與分析技術需要在這個階段決定，除此之外，背景資料，如：建築的相關文件、學校組織結構、個人的聯繫等是建立用後評估計畫的必要條件；這個計畫必須包括：發展收集特殊資料的方法、抽樣方法、照相與調查的認可和資料記錄表格。一開始，觀察運作中的建築物或環境幾個小時，這將會作為充分的資料收集準備。進行用後評估最重要的工作是收集與分析資料，為了瞭解學校中運作上微小的功能問題，時間將扮演重要的角色；因此，與使用者團體協調將可幫助資料記錄表格的蒐集與分配，以及管理評鑑時所需的其他書面資料。Sanoff進一步說明，當規劃用後評估時，必須確認起始、計畫、執行與使用結果等工作：(1)一開始，必須先確認發起者對評估歷程的理念，以及請求評估的背後動機；(2)計畫歷程開始，應該分類關鍵議題或是任何未被解決的問題，並決定需要何種資料、評估的範圍

、實施評估的人員與參與的人員；(3)執行階段，依所需資料的類型選擇適合收集資料的工具；(4)公開討論的評估結果，可以提升評估效益的知覺。為使用後評估歷程能適切的完成，必須以榮譽行動，評估歷程的參與者必須遵守參加的承諾，並在完成評估計畫之前，須先指出關鍵問題及考慮便利探究方法之細節。

- (二)訪談期(1週)：與幾位有關使用者走訪建築同時進行訪談，可為其評論和觀察提供適時的解釋；舉辦檢討會來掌握不同的評論，建立優先順序和檢視該流程。觀察研究與填寫問卷也可以一併使用。Watson(2003)指出，評估建築最重要的步驟是界定受影響的人，此一團體可包括學生、教師、學校管理者、政府教育專家、設計團隊和清潔維護建築人員；其中，找有興趣的人5-7位，先召開10分鐘的簡介會議，以作為「實地走訪」(a touring walkthrough interview)的準備；走訪時，探究校舍的每一部分，參與者希望有30~90分鐘的評論；在訪視會議之前，將參與者的評論寫成書面，建築特色則拍成照片，並對未來建築和微調主體建築提出可行的建議。此外，方法還有結構性論壇(structured discussion forums)、觀察研究(時間點策劃和追蹤研究)、問卷和專家審視(expert scans)，可合併使用。
- (三)分析和報告(3-6週)：參與者發現的文件、衍生建議、編印報告和簡介。Sanoff(2001)指出資料的蒐集與分析可解釋結果提供實用的發現，用後評估發現的報告與呈現，對當事人瞭解結果極具重要性；用後評估的發現，通常描述、解釋學校建築的成效，並對發現的廣泛討論之後，以形成未來行動的建議。研究結果的建議，有四種類型(New Zealand Ministry of Education, 2004; Watson, 2003)：
1. 「現在」(now)三個月內的行動建議。
 2. 「稍後」(later)三年內的行動建議。
 3. 「未來」(future)的行動或實務建議係對未來建築。
 4. 「焦點研究」(focus study)作為技術研究或管理決策。

肆、學校建築用後評估的案例

紐西蘭和美國政府部門在POE運用上，有三個方法學上的典範案例值得引介(Zimring & Rosenheck, 2002)：首先，紐西蘭有一個評估團體發展一項「走訪方法論」(a "touring interview" methodology)，讓沒有多少

訓練受時間緊湊的決策者，也能積極的參與評估，例如有一位擔任公私立委託人的顧問Bill Watson，有超過80件完成的積極評估方案，帶領建築使用者巡視建築，並詢問開放式問題，如「這裡做什麼工作？」，以及特別用探測器探查空間和系統的功能。POE的報告大多數採使用者的逐字評論，並加以分類，如「對本建築的行動」(action for this building)或「變更未來建築的指引」(change in guidelines for future buildings)。此一方法，花費不多，且可在幾個人-天 (several person-days) 中完成，參與者的經驗生動，程序結果可想見也聽得懂。他也讓參與者討論相關的優先和價值。然而，由於每一個走訪團體的多樣，對不同情境的比較評估，也會造成較大的困難。此一參與式評估可延用於現有歷程，以獲得顧客的回饋。

其次，美國加州聖可拉拉郡 (Santa Clara County) 對使用者在搬入建築之後，所提出如暴雨般的需求甚為疲憊，這些很難指揮立契約人、供應者和其他人。乃委請Fuller和Zimring 設計一個「即時回應調查」(Quick Response Survey, QRS)，目的在將建築用後三個月的使用者需求加以組織和排序。所有的建築使用者填一頁的問卷，方案管理人(project managers)和建築的設施管理人 (the facility manager) 和職員工代表，對該建築以半天走訪 (a half-day walkthrough interview) 追蹤。方案管理人將請求排序，並與委託人組織開會，加州政府一般服務處 (The State of California Department of General Services) 進一步發展「即時回應調查」(QRS)，且評估者提出的結果投入「經驗學習資料庫」(a lessons-learned database)。

此外，「經驗學習方案」(a lessons-learned program) 開始於1997年紐約市，用以檢測州學校方案的成功，目標放於顧問的參與。學校興建管理機構 (The School Construction Authority, SCA) 的成員由政府、市長和紐約市教育董事會 (the NY City Board of Education) 指定，由顧問Ralph Steinglass來領導，採用一個簡單的方法學，以建築師/工程師的記錄來實施POE。基本理由是，如此會保證設計者要面臨使用者的對其設計之反應，以及在設計歷程中「經驗學習圈」(a lessons-learned loop) 的力量。約有20件POE完成，為了解信度，學校興建管理機構 (SCA) 在認可POE之前先行檢討。有一些案例，當建築師或工程師提出一個偏見被質疑時，需重排訪談行程，如他們無法涵蓋研究中的重要區域，則繼續調查。

上述三個方案，投入方案設計者和管理者的評估，其中「參與式評估」

本身適於室內方案管理者和顧問的學習；鑑於紐西蘭方案由顧問引領，美國加洲的「即時回應方案」和紐約市「學校興建管理機構方案」，也都由顧問或方案管理者作整體的實施。以下擬進一步介紹紐西蘭學校建築POE的案例和美國學校建築POE得獎案例，以了解先進國家學校建築POE，並資借鏡。

一、紐西蘭學校建築POE的案例

紐西蘭教育部財產管理組（the Ministry of Education Property Management Group）採取用後評估來檢視建築方案和財產管理系統（New Zealand Ministry of Education, 2004），以下擬引介凱克萊學校行政建築、學校科技中心和奧克蘭大學鐵路校區學生宿舍大樓的用後評估，以了解紐西蘭學校建築POE的概況。

（一）凱克萊學校行政建築用後評估

凱克萊學校（Kaikorai School）成功地設計出支援多元學習需要的空間，圖書館空間的設計和使用，作為教室學習、社區聚會、職員辦公、家庭聚會、午餐活動、電腦工作、電影院等工作的地方。凱克萊學校行政建築（Kaikorai School Administration Building）以專業的設計和既有建築密切結合，並增益其功能，這些相當良好的設計方法，提供了支持學習的彈性和協調的設計。這棟建築的概念計畫和預算約在5-6年前建立，1999年第四季興建完成，總共花費了紐幣234,000元。以下分別要述評估發現和參與者評論（New Zealand Ministry of Education, 2004）：

1. 評估發現

本項用後評估係教育部財產管理組長Brian Mitchell委命，地區財產官員和學校行政管理人員協助參與者選擇和計畫的安排，由瓦特森顧問公司主持人（Director of Watson Consultancy Ltd）Chris Watson 來完成這份評估。

2000年9月的用後評估，評估團隊應用實地踏勘訪談法（a touring walkthrough interview method）於建築內外訪談使用者團體，將使用者的意見錄成文件，並拍攝照片來記錄參與者的觀察。在實地踏勘訪談時，著手專案團隊的訪談，接下來進行結構性訪談，計訪問17位學生、教師、管理人員和方案團隊成員。此次用後評估的範圍包含計畫和完成設施的檢視，請參與者以10分量表評定財產管理系統和完成設施，10表示非常滿意，1表示非常不滿意。參與者評定此專案管理系統的平均分數是7.3，完成設

施的平均分數是8.2。

2. 參與者評論

專案團隊稱讚此學校對於工程專案和適應性的控制。在專案工程興建前，規劃超過5年的時間，參與者指出這個專案工程非常令人滿意，運用適當的建築手法來引導參觀者來到本專案的主要標的一新的學校入口和行政設施，並認為這棟建築的服務價值（the value of architectural services）充分表達出經費的良好價值（good value for money）。

參與者們還提出其他的建議，包括提供可以鎖的接待櫃檯門和一個會議／會客室，儘量減低孩子們的外套和袋子儲藏櫃的擁塞狀況，晾曬設備的存放空間，良好的日照等。這份報告還建議當孩子們使用運動場時，應關閉非必要的汽車車道，以及未來的方案，應使用生命週期成本估計技術（life cycle costing techniques），去確認最低整體成本的供熱方案。

（二）學校科技中心用後評估

馬柏羅夫(Marlborough)科技中心(technology center)於2000年設立，它是為了支援新的國家科技課程而設計的第一座學校工場，鄰近省份有超過1000位以上學生使用於食品、視聽、生物、紡織和硬體物質科技等方面。在其他地區的學校進行類似設計前，教育部委命實施用後評估以確認其優缺點。以下分別要述評估發現和顧客評論(Post Occupancy Evaluation, 2004c; Watson, 2003)：

1. 評估發現

這次評估發現科技中心成功地支持學生學習，並提供三個主要的建議做法：第一是，有關於建築多元使用的問題，包括噪音的控制，顧問和參與者們指出只要簡單修改設計就可以解決這些問題；第二是，新的科技課程和建築模式需要在教學文化和校內合作上有所變革；另一個重要的建議是，當計畫類似的建築時需要納入更多利害關係人的意見。

這是25個學校建築POE之一，通常要確認的教育建築方案改進議題是工作範圍的定義，如果方案資金以較少和較大的「套裝」(packages)來界定，學校可以建構得更有效率。

2. 顧客評論

對顧客而言，用後評估代表一種系統化方式，以確認新設施

對學生學習的影響。評估期間所留下來的評論記錄可清楚地證明，此校舍建築的確可以讓學生對科技產生相當大的興趣。

教育部學區經理John MacDuff說：「用後評估無疑地能夠幫助我們確認建築品質和教育產出之間可測量的關聯性，否則是很難呈現出來的。這個評估對地方管理團隊和我而言，是非常有幫助的方法去建置於系統之內，而且對於籌備設計下一個科技中心具有決定性的影響。」

評估期間一位校長評論：「科技日（Technology day）這天曠課減少。」，此指出新科技中心可以提升品質。

（三）學生宿舍大樓用後評估

奧克蘭大學（The University of Auckland）鐵路校區（The Railway Campus）於1999年設立，係由原中央火車站擴充整建而來，其學生宿舍大樓（student accommodation building）有230間宿舍可以容納到630個學生。附屬於奧克蘭大學的一家大學宿舍公司（Uni-Accommodation Limited），負責宿舍營運和發展組織的飲食活動。2001年，奧克蘭大學決定進行用後評估來改善目前的宿舍經營，並協助未來的宿舍規劃。以下分別要述評估發現和顧客評論（Post Occupancy Evaluation, 2004d; Watson, 2003）：

1. 評估發現

建築使用者包括住宿者、宿舍職員工、管理者和方案團隊成員，表示非常贊同此建築在公用和內部社區空間的建築品質，但認為在安全、電腦設備、防鳥（bird-proofing）、整建和維修、以及租賃合約等方面，仍有需要改善的地方，並建議設計和管理措施應考量這些問題。用後評估也提供幾項重要的議題作為計畫未來學生住宿的參考，包含順平的出入口和好的視聽環境。此評估之後用來作為檢視另外800個床位的學生住宿規劃案之依據。

2. 顧客評論

大學學務處組長Stewart McElwain表示用後評估有三個主要效益：「第一，這是一個非常好的機會讓住宿學生去傳達其第一手經驗和看法，也可以讓他們看到我們準備去改進設計和管理。用後評估也有助於增進我們和建築投資者—宿舍業主之間的關係。最後，我們可以將建築優劣之處的更多瞭解，應用於新學生宿舍的規劃決策之中。」

住宿生和其他使用者對於此宿舍的建築品質非常肯定，尤其是那雄偉的入口門廳（the grand entrance foyer），因此他們說：「走進來，生活於此是我的榮耀。」（如圖1）。



雄偉的入口門廳讓住宿生覺得生活於此是一種榮耀

圖1：奧克蘭大學鐵路校區學生宿舍

資料來源：Post Occupancy Evaluation (2004d). *Case studies: Student accommodation building*. Retrieved August 23, 2004, from http://www.postoccupancyevaluation.com/case_studies/university.shtml

二、美國學校建築POE得獎案例

美國首屆的「2000年學校興建新聞和設計分享獎」(School Construction News & Design Share Awards 2000)，在33申請案中（有26案分別得到不同的獎項），有8案申請POE獎項，只有3案獲得POE獎，陪審團歸因於缺乏實施POE的經驗和他們所需的時間與經費，有許多申請案進駐時間不足以評估成效，同時也有其他申請案忽略潛在的需求。獲POE獎的3案為：北卡羅萊納州大衛森鎮大衛森小學 (Davidson Elementary School in Davidson, North Carolina)、麻薩諸塞州魯特蘭的中央樹中學 (Central Tree Middle School in Rutland, Massachusetts) 和俄亥俄州卡諾溫卻斯特的印第安納蹤跡小學 (Indian Trail Elementary School in Canal Winchester, Ohio)；陪審員認為此次獲獎3案的POE實務有助於教育設計，在這些方案中陪審員視POE為最重視的觀念，POE決定建築的成功，係評估該設施如何運作，教師和學生如何運用該空間，以及教育歷程如何變為以實際而非理論來設計 (the design-not in theory, but in reality) (Design Share, 2003; Lackney, 2001)。

該獎勵方案標準所採用的學校作為社區中心的設計準則，是基於美國教育部 (the US Department of Education) 所發展的六項設計原則

，此原則已受到美國建築師協會the American Institute of Architects (AIA)、(AIA)、國際教育設施規劃人員顧問委員會(CEFPI)、二十一世紀都市教育設施(Urban Educational Facilities for the Twenty-first Century, UEF21)、以及全美退休人員協會(the American Association of Retired Persons, AARP)等六個團體的簽署背書。設計準則預測三種情況：學習是終身的歷程、設計是不斷演變和資源是有限的。因此，學習環境應設計作為：**(1)增進教學與學習符合學習者的需求：包括**遵循學習科學中的研究，讓學生動手做而非只是接收，讓學生以創造取代再創造，讓學生解決問題，合作、方案本位和跨學科間的學習，強調每個學生的學習風格、多元智慧和特殊需求，學校建築是學習的重要工具，增進物質環境對學生成就影響的研究等8項；**(2)作為社區中心：包括**鼓勵課後、晚上以及假日時間的社區使用，作為終身學習與訓練的中心，提供社區休閒、娛樂以及維護健康的需求，增加大眾可進入的通信科技，促進家長與社會參與，支持職員工的專業與參與，反應公共建築的高尚特性(the noble character)等7項；**(3)規劃歷程應讓所有利害關係人參與：包括**教育人員、家長、學生、社會利害關係人(community stakeholder)，尊重不同的年齡、文化和性別，規劃歷程要有足夠時間與資源等6項；**(4)提供健康、安全和保全：包括**引人注目的設計和維護良好的設施，適當的學校和教室人數，符合所有安全與環境法規，保持健康的室內環境，減少被遮蔽以及照明不足的地方，仔細設計交通方式等6項；**(5)有效利用所有可用資源：包括**使物質環境對學習的有最大的影響，建築和景觀應作為「三度空間的教科書」(three dimensional textbooks)，社區資源的最大運用，鼓勵學習/工作地點接合，重複使用現有設施以保護自然與歷史環境，使文化差異有最大的優勢，使能原資源有最大的運用，提供廣泛的科技運用，採有限度的設計(Design within limits)讓後代可以維護等9項；**(6)考慮到變遷需求的彈性與適應性：包括**有前瞻性的考量(Allow for what we do not yet know)，彈性設計和可適應新環境的系統，至少每隔五年評估主體計畫和教育計畫說明書，隨著科技的快速擴張而計畫等4項(Lackney, 2001)。

「學校興建新聞和設計分享獎」的每一個申請案，都要提出下列4個團體各2名利害關係人的評論：**(1)學生，(2)家長，(3)教育人員，(4)社區代表**。每項申請案皆要回答下列取自於教育部六項設計原則的問題：**(1)本方案如何設計以增進有效能的教學與學習？在此處生活與學習的**

人如何與他們的環境互動？（增進教學和學習並符合所有學習者的需求）；(2)本方案如何如何規劃/設計以增強學校作為社區的中心？（作為社區中心）；(3)描述規劃/設計歷程及有那些人參與？（設計歷程包含所有利害關係人）；(4)本方案如何設計以提供舒適、健康、安全和保全？（提供健康、安全和保全）；(5)何種設計策略可用以增進所有可用資源的利用？（有效利用所有可用資源）；(6)何種設計策略可用以隨時配合變遷中的教育需求？（考慮到變遷需求的彈性與適應性）(Lackney, 2001)。以下擬就此首屆獲POE獎的3案：大衛森小學、中央樹中學和印第安納蹤跡小學的POE，分別詳加介紹，以資借鏡。

(一)用後評估榮譽獎(POE Honor Award)：北卡羅萊納州大衛森鎮大衛森小學(Davidson Elementary School in Davidson, North Carolina)

1. 大衛森小學POE參與歷程

該校POE參與的過程中，學生、教職員、學區、家長忙於各種的訪談和工作坊，參與者被安排以小討論團體的方式進行，在這些團體中，要求個別的討論他們對於一個理想學校的需求；教師也會根據他們的教學專業分為小組，參與者從事先已經安排好的表內選擇陳述主題，主題有如：發展溝通技巧、主動性與自發性，以及社會體認等，並要求參與者根據團體共識做出決定以確保該歷程能向前走。有一股強大的力量支持學校與大衛森社區的互動，對於教師而言發展社區意識(a sense of community)是一項重要的課題。

會議的第二部分為攝影組合，提供不同的環境案例，這樣的互動讓教師能顯見物質環境以何種方式支持他們的教學方法，而且這種歷程能激勵贊成與反對兩方的熱切討論。照片描述不同的室外情境，燃起為了學習而有更多統整的室內外環境(integrated indoor-outdoor environment)需求之興趣。

在了解室外空間的價值後，進一步討論先前決定的空間和演變，可能作為不同的活動用途，如小型或大型的團體活動、閱讀、藝術、用餐和園藝等。室外區因此加入建築設計，以一個區域形式鄰接每間教室，有屋簷的門廊和多樣不同的庭院空間。

孩子也一起加入腦力激盪的討論中，透過美術活動，請學生畫出他們的夢想的學校，想像中如圓屋頂、時鐘以及各種不同窗戶的形狀等都會呈現在學生的畫作中，而且很明顯的，學生很希

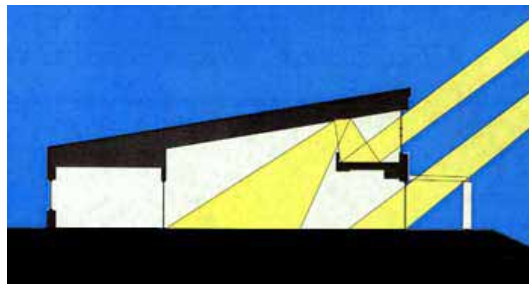
望能有陽光照進他們的建築物中。

另外一個活動包含了教師、家長和學生所完成他們心中新學校的願望詩，由設計團隊所帶領，請所有參與者完成「我希望我的學校...」的詞句，並從活動中將所有的願望一起彙編成願望表 (a wish list)。

最後一次的工作坊係為確立校地規劃，給予參與者新校地的繪圖和代表學校建築空間的縮尺建築單元 (scaled building components)，請該團體放置各建築單元於他們認為理想的方位 (the ideal location)，會議結束，每一團隊也呈現了他們討論和辯論的理想。

當所有的會議結束、彙整所有的資訊，設計團隊開始發展學校的計畫，此一設計所包含的特色並不像傳統地方上的學校，例如：幼稚園到二年級、三年級到五年級形成班群可作協同教學。教室的南向皆有單側走廊，每間教室都有室外學習區；此外，設計的特色在教室翼側面的擴大走廊創造了特別的小團體空間，教室翼側都有自然庭院的設計。學校有大樹及溪流等地方用以保留作為自然研究的場所，中央庭院的中心也提供了戶外劇場座位和戶外表演的舞台。

該方案也發展白天採光的概念，包括提供採光架 (a light shelf)。採光架的主要目的在於將自然光反射進教室區，此一間接光線輔助人工採光系統 (the artificial lighting system) 進入學校設施內，也減少了能源的耗損 (如圖2a)；半透明的門廊頂蓬 (The translucent porch canopy) 也讓陽光能夠進入教室 (如圖2b)，同時提供室外學習區必要的遮蔭 (Davidson Elementary School - Post occupancy evaluation, 2000)。



a：採光架的主要目的在於將自然光反射進教室區，



b：半透明的門廊也讓陽光能夠進入教室

圖2：大衛森小學教室採光架和門廊

資料來源：Davidson Elementary School – Post occupancy evaluation (2000). *Design Share*. Retrieved August 25, 2004, from http://www.designshare.com/Awards/2000/10017/10017_Prog.htm

2. 教育部六項設計原則問題

(1) 本方案如何增進學習（和教學），並支持所有學習者的需求？

本方案的設計以幾種方式來支持學習，其中一些如下：教室內部的設計發展作為學習中心，六個教室安排為一個班群，每間教室可讓老師排列發展適當的區域以作為學習活動之用；單邊走廊的配置，教室不超過6間。藉著補償中心教室，較寬的走廊提供另外的分享學習中心讓班群教室使用。透過減少每間教室的通行類型，並以獨特的方式在每一教學群中發展分享區（the shared areas），有些區域利用沙發和軟家具形成閱讀區，而有些則以桌子圍出團體活動的表演區域。

(2) 本設計如何增強學校成為社區的中心？

社區團體參與學校的設計，其中包含了地方藝術家，他們每週花時間到校指導。藝術家們表示需要展示學生作品和當地社區藝文發展的地方，也由於此一需求，將畫廊空間納入學校的設計。畫廊有學生和地方藝術家一起設計和裝置的永久性藝術品，以及作暫時性展示區。

此外，社區工作透過「親師會」（the PTA）表示需要一個完整的體育館，這成為該地區小學的獨有特色，體育館區也發展作為交換大衛森鎮提供法規道路的改進。體育館的空間，提

供大眾一個社區活動中心，同時也作為學校遊戲的場所，這項設施的運用已行之有年（throughout the day and year.）。

(3) 描述規劃/設計歷程和參與人員

學校的規劃和設計有非常廣泛參與的歷程，其中包含了學校的所有師生、學校行政人員代表、家長、家長與教師會的成員、大衛森鎮議會（Town of Davidson Council）以及史蹟委員會（Historic Appearance Commission）的成員，有一項特別的參與方式用在每一個團體。

教師和學校行政人員參與設計遊戲，並發展出變通的校地概念和教室配置，以作為建築師兼顧問Henry Sanoff發展學校運用建材之建議。

學生參與發展願望詩（a wish poem），以一系列的「我希望我的學校_____」作為陳述的起頭，學生以這些陳述結合夢想圖來完成新學校的形象。建築師用其中一個形象作為學校的最後評估。

大衛森鎮議會（Town of Davidson Council）以及史蹟委員會參與電腦合成形象（computer generated images）的編輯，由建築師秀出學校方案的鄰里環境，透過和建築師一起參與，該團體能對該方案的建築色彩、裝修、建築量體和校地細節等需求加以溝通。

(4) 該方案如何超越標準提供舒適、健康、安全和保全？

該方案設計以自然通風及自然採光為特色，發展新鮮空氣的概念，以減少許多學校因通風問題所引起的病態建築併發症（the sick building syndrome）。

(5) 該方案如何增進可用資源的利用？

在20英畝（8.1公頃）的校地保留11英畝（4.455公頃）作為自然保護用地。此一建築基地緊密的使用，呈現了保護自然資源以及動物棲息地（animal habitats.）的貼心反應。餘留的9英畝（3.645公頃）建築用地中，設計了停車場和室外遊戲區，充分利用南向陽光來增進室外學習活動，每間教室都有一個室外學習區作為創作藝術和科學方案，並輔助教室活動。

(6) 有何獨特的策略考慮到變遷需求的彈性與適應性？

教室的設計可彈性作為協同教學（team teaching）和混

齡課程 (multi-grade curriculum)，藉由在每一建築翼設置 K-1 年級教室，學校計畫提供機會來發展變通的課程取向 (alternative curriculum approaches)，這項特性與教室設計的學習中心取向 (the learning center approach) 皆考慮到使用的彈性 (Davidson Elementary School - Post occupancy evaluation, 2000)。

3. 評審對大衛森小學 POE 的評論

評審認為大衛森小學 (Davidson Elementary School) 的 POE 說明了直接觀察的價值，建築師事務所的亞當斯團隊 (Adams Group) 為師生設計加大走廊和合作區域，並評估也呈現這些多才多藝的空間如何不同的運用。如在某些情況下，學生在走廊作個人的活動，一些老師在這些地方設置活動區，也有些老師用作小型讀書會的空間，年長的學生也將這些區域用為討論功課或開會的場所。因此，走廊成為了吸引學生的地方，而有些老師則將使用走廊的特權設計作為獎賞制度的一部分。大衛森小學 POE 顯示了物質設計如何影響學習環境和設施的管理。

評審再次肯定大衛森小學因其方法學上的全盤性和嚴謹度而獲得最高的 POE 獎，並表示此方案顯示了學術研究學者將傳統的 POE 統整於設計歷程所帶來了持續性價值 (Lackney, 2001)。

(二) 用後評估品質獎 (POE Merit Award)：麻薩諸塞州魯特蘭的中央樹中學 (Central Tree Middle School in Rutland, Massachusetts)

過去數十年來，該城鎮的教育系統已經歷了一些顯著的改變，也許最戲劇性的是中學層級教學法的重組。危險期中的青少年數量增長，要認識在中學活動的青春初期優先於成年期，是影響青少年決定的最後機會。中學的模式植基於青少年的本質，認識青少年有別於小學學齡兒童和稍後的成年期，因此課程的發展要考量社會和情緒的需求，以及該群學生特別的學習風格。

中央樹中學 POE 的研究企圖決定如何讓這些概念能併入學校建築的建築學 (the architecture of the school building)。中央樹中學 (Central Tree Middle School) 位於麻薩諸塞州魯特蘭 (Rutland, Massachusetts)，選擇研究中央樹中學係因其設計是用以支援最先進的中學課程 (a state-of-the-art middle school curriculum)，其評估被視為能決定如何讓最好的中學建築能支持中

學模式之一種方式 (Central Tree Middle School - Post occupancy evaluation, 2000)。

1. 中央樹中學POE參與歷程

中央樹中學POE的目的，係透過確認關鍵的規劃和設計參數，進一步了解物質環境和該所中學特定目的教學法執行之間的關係，以演化並界定理想的中學建築。POE歷程中，諮詢建築使用者他們的學校經驗，調查和訪談教師、學生和行政人員。中央樹中學建築評估的第一步驟的是問問題：校舍建築是否有所不同？此問題在中央樹中學可直接詢問，因教師和學生剛從其他學校遷入該校舍建築，因此能加以比較。根據中央樹中學的使用者，答案似乎是一個響亮的「是」—新的學校建築似有大大的不同，例如 (Central Tree Middle School - Post occupancy evaluation, 2000)：

「今年事情感覺很不一樣……學生行為不一樣……更好……我真正認為是受校舍建築的影響」(輔導顧問)

「本校負荷比之我們的老舊學校要好，我的意思是100%更好！」(8年級生)

「我很難有時間思考學校的負面觀念」(7年級教師)

使用者滿意度之高，所反應出來的是，在校舍建築設計和學校教學法的目的上有「良好的契合」(a "good fit")，從評估中教師們和學生們都感覺到校舍建築支援它們每一天的教學和學習。但，它似乎超越於此，校舍建築提供了靈感，並傳送了教育是重要的和學習可以是好玩的訊息。這些，可透過運用強烈的建築形象、注意感覺和觸覺的細節、創造校舍建築其強烈的存在即表示我們是重要的感覺，以資達成。其次，校舍建築的外觀，也點出對學校使用者的重要性，教師和學生通常都用以作為影響他們的建築要素之參考。色彩氣氛被視為「愉悅的」、「快樂的」、「心境安置者」(a mood setter)，同時主要出入口被視為是「重要的」、「氣勢宏偉的」、「吸引人的」。還有，校舍建築設計的整體影響，有多樣的描述包括「好玩的」、「親和孩子的」、「進學校向到購物中心」、「它看起來像一個重要的建築」。學校的輔導顧問指出，8年級生感覺受到他們校舍建築特別的保護，他們輔導顧問說：「他們的行為如同他們帶著校舍建築」，也許方法他們就會。其中，

師生各有喜好，例如 (Central Tree Middle School - Post occupancy evaluation, 2000)：

- (1) 教師所喜歡學校的三項特色：1) 色彩氣氛 (colorful atmosphere)，多元色彩地磚和大膽的彩色牆讓人特別喜歡，使用者說這些使人「愉悅」、「快樂」、「開心」，它們也告訴學生一個訊息，這棟建築是特別為他們設計的。2) 整體校舍建築外觀 (overall appearance of building)，校舍建築外觀顯示其「酷的」、「親和孩子的」、「優等的」、「明亮和寬敞的」、和「重要的」，它看起來也再傳送教育是重要的和學習可以很好玩的訊息。3) 學習資源中心 (learning resource center)：這是喜歡學校特色中，受到教師、行政人員和學生等完全喜歡的空間。它是一個多用途室，能舒適的容納大團體和小團體，外觀惹人注目。
- (2) 教師最不喜歡學校的三個地方：I. 教室大小 (太小，家具不能重排)：教室空間太小，使家具的重排受到限制，桌子不能個別的設置，只能成群，因為沒有空間。II. 儲物櫃的走廊寬度 (太窄，特別在使用高峰)：這是最不喜歡學校的地方，走廊很擁擠，在使用高峰無法通過。3) 牆壁油漆 (無助於學生作品展示)：走廊和教室牆壁的油漆在膠布撕掉時油漆會剝落，這樣會妨礙學生作品的展示。
- (3) 學生喜歡的特色有：色彩氣氛 (the colorful atmosphere)、自助餐廳、圖書館、學校外觀、教室緊鄰和有儲物櫃。

2. 教育部六項設計原則問題

- (1) 本方案如何增進學習 (和教學)，並支持所有學習者的需求？
該建築興建最重視三件事情，以增進中學課程的傳授：1) 尺度 (Scale)：建築的尺度在一些方面而言是相當重要的，包括相對緊密的程度，學校在小學和高中之間提供舒適的轉換。此外，行政人員和教師間也報告當學校設施較緊密時 (相對於他們之前所在的學校)，也較具監督性。2) 物質組織 (physical organization)：建築物理組織最重要的方向，在於透過班群教室布置以建立支持教學法的目的，這些為學生提供班級基地 (a homebase)，具督導性的走廊，並成為教室空間的社交和學業的延伸區，增加老師間正式和非正式的接觸，也有助於他

們的協同教學和跨學科教學。3) 物質外觀 (**physical appearance**)：建築的物質外觀對建築使用者的經驗經發現有顯著的影響，教師和學生皆曾描述自己的感受，如彩色的氛圍 (the colorful atmosphere) 影響他們的心情，能使學生感覺建築是為了他們而設計，而且也讓建築看起來是「親近小孩的」(kid-friendly)。很多設計特色在於看起來「有趣」，也從頭到尾讓人感覺「重要」，而量體和特別要素的運用如頂蓬、屋頂窗和圓窗戶等，使學校減少了看起來像「機構」的感覺，也使建築更受歡迎。

(2) 本設計如何增強學校成為社區的中心？

該建築是設計來凝聚社區內的所有成員，在中央樹中學，家長是第一位受歡迎，學校在停車場間以亮藍色懸掛在街燈上的大標題標明學校的目的：邁向卓越 (R. E. A. C. H. for Excellence)。該校舍建築有著強烈但友善的外觀，進入建築，即邀請家長先到一個開放的接待區，桌椅提供了可坐的地方而且也感覺到受歡迎；此外，吸引人的會議室是家長、教師和學生的會面處，也讓家長了解父母親的參與是學校哲學的重點。就如同一位六年級的老師所說的：「到校舍建築的主入口是親善訪客的 (visitor-friendly)。」

(3) 描述規劃/設計歷程和參與人員

規劃歷程一開始由建築師和主管、行政人員和教職員一起工作，發展一系列的基本設計原則；這些原則演化自一些教育人員的強烈感覺，一支持中學課程需要什麼以及學區內的其他中學能否運作。

一個由家長、教育人員和社區人士所組成的建築委員會 (a Building Committee) 於焉形成。建築師演示一系列的變通方式 (alternative approaches) 以達到建築委員會的標準，建築委員會發展並認可細部的決定，基本上會考量這些決定如何影響到該設計原則。

(4) 該方案如何超越標準提供舒適、健康、安全和保全？

建築的每一個概念都設計了被動的保全措施，建築的布置在設計時要確定能隨時對於所有學生的進出區域能完全透視 (complete visibility)，行政的功能在讓行政人員和老師都

能夠便於督導學生。

每個年級層皆形成班群或「鄰里」(neighborhood)，教師在每個班群中皆可容易地督導到任何班群區的所有學生。而內部窗戶的設置和衣物櫃的擺設，皆強化了設計的意圖。

(5) 該方案如何增進可用資源的利用？

社區中的休閒場地以及公眾進出的戶外空間，有嚴重的需求。學校被陸地所環繞，且受限於鄰近的地形和溼地。單一的溼地叉路，能進入校地，溼地毗連叉路其干擾也趨緩。穿過階地有最大的校地作為學校和社區運動及休閒運動場。溼地有自然的發展痕跡，也讓溼地區兼具教學及休憩目的。

(6) 有何獨特的策略考慮到變遷需求的彈性與適應性？

整個方案的設計企圖設想當學生的人口數增加時也能擴展學科翼 (the academic wing) 教室，因此對於未來的成長已具適應性。

校舍建築有非常簡單的布置以使彈性能發揮最大。班群教室群集在大走廊區四周，也能輕易督導到走廊作為教室延伸的運用。教室附近有多元的小空間，可讓不同形式「裂解」的專案團體 ("break-out" project groups)，在他們需要時再度齊聚；教室內桌椅的使用考慮到教室內布置的彈性 (Lackney, 2001)。

3. 評審對中央樹中學POE的評論

評審Edward Kirkbride在評論中央樹中學POE時說：「POE的內容和安排顯示了他們對於評估一個建築方案的深度重視及尊重，這裡的POE以及大衛森小學POE皆應作為將來評審討論時和出版標準。」

評審也認為中央樹中學POE是相當綜合性的，並且提出了一個全面評估的歷程讓人能了解，雖然班群的設計相同，但每個年級使用的方式卻不一樣，近來使用的教學模式有下列五種(參見圖3)：(1)七、八年級實施協同教學；(2)五年級的小組教學(mini-team teaching)；(3)為特殊需求介面的自足式教學(self-contained instruction)；(4)使用教具、自定進度學生而設計的教學(遠距教學)；(5)七、八年級在數學課時的混齡編組(multi-age grouping)；(6)五年級的循環教學(looping)。

此外，評審認為中央樹中學科學教室毗鄰座落，需要時可自成一部門；同樣地，對於學習速度較快的學生，也提供了小組學習的選擇。其次，中央樹中學POE發現班群設計提供學校界定年級區域的機會，讓教室空間延伸至其他地方，如此提供了容易督導的空間，並提供許多區域設置儲藏櫃和書櫃。還有，中央樹中學POE同時也發現教室間應有連通的門，而班群間也需設置洗手間——不包含在原設計內 (Lackney, 2001)。

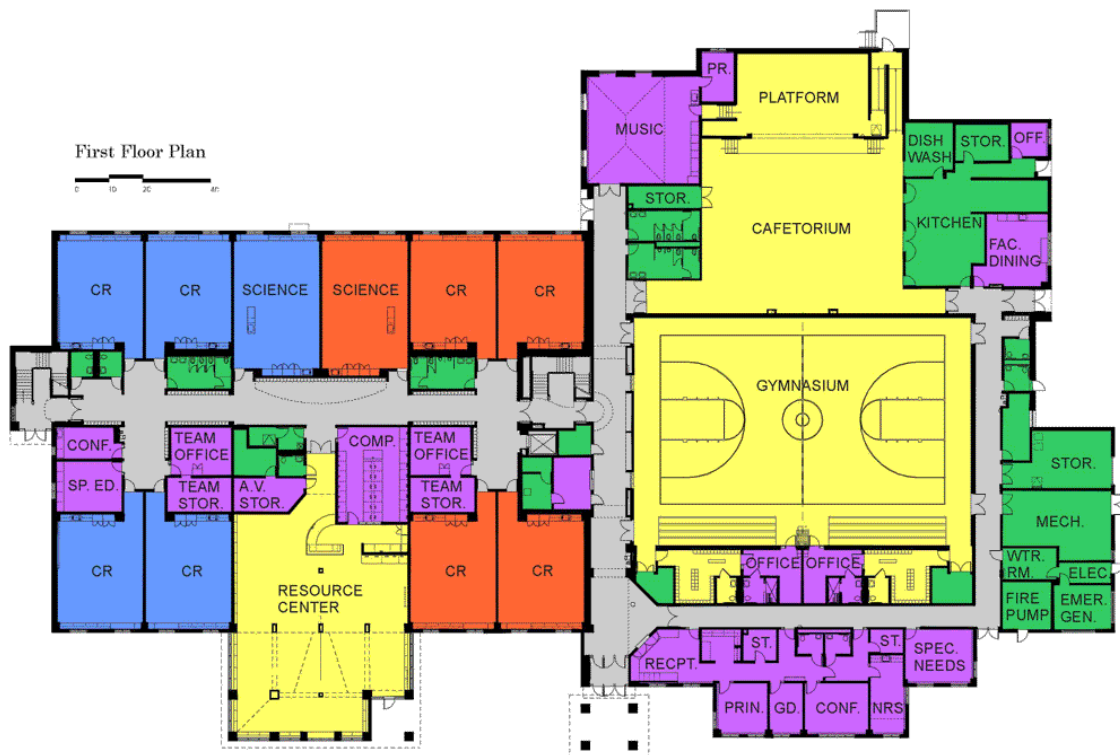


圖3：中央樹中班群空間設計

資料來源：Central Tree Middle School - Post occupancy evaluation (2000). *Design Share*. Retrieved August 25, 2004, from http://www.designshare.com/Awards/2000/10031/10031_POE_Preface.htm

(三)用後評估表揚獎 (POE Citation Award)：俄亥俄州卡諾溫卻斯特的印第安納蹤跡小學 (Indian Trail Elementary School in Canal Winchester, Ohio)

1. 印第安納蹤跡小學POE參與歷程

印第安納蹤跡小學 (Indian Trail Elementary School) (四年制, K-3)，位於俄亥俄州卡諾溫卻斯特 (Canal Winchester,

Ohio)，現有教師39名，學生802名（男生426名，女生376名），師生比1：20，是該城有名的寄宿學校，可住宿1000名學生，學校建築特色是每一教室之間都設有電腦室。此外，學校有大量的自然光，自助餐廳配有高高的木造屋頂，2棟體育館都有隔音牆（soundproof partitions）。建築師保羅設計印第安納蹤跡小學，運用全國認知的優質校舍（schoolhouse of quality）歷程，採全面品質管理和優質功能發展（Total Quality Management and Quality Function Deployment）的原則和工具，並將當地輿論納入設施的規劃與設計（Paul, 2001）。參與規劃和設計歷程的顧客/利害關係人和其他重要的標的團體，總計超過400人，經POE訪談使用者，意見如下（Indian Trail Elementary School - Post occupancy evaluation, 2000）：

- (1)關於學習環境設計最有價值的物品之意見：
 - I. 家長代表的意見，「我喜歡大午餐室，我喜歡大教室」（家長1—母親），「我喜歡提供自然光的窗戶和把教室打開；門廳讓學生的交通易於流動」（家長2—母親），「我喜歡鋪面依年及分開設置的方式。自助餐廳是1間多目的室，不僅是提供午餐」（家長3—父親）。
 - II. 教師代表的意見，「我喜歡它是一個親和、和諧、安全的建築」。我也喜歡由學生來擔保的積極感」（二年級老師），「美術教室很有功能，很多房間和儲藏櫃，且不論學生做什麼我都看得到，學生的行為表現很好」（美術老師），「我喜歡我們的學校，我喜歡我的教室，以及所有儲藏櫃和個人儲藏櫃。有電腦室最好，美術教室、音樂教室、體育館和圖書館也都很好」（一年級老師）。
 - III. 社區代表的意見，「我真喜歡他們的特殊教室」（社區代表1—女性），「我喜歡學校遠離大馬路，並須經過主要入口才會到該大馬路」（社區代表2—女性）。
- (2)對於學習環境設計如何改變之意見：
 - I. 家長代表的意見，「我喜歡自助餐廳的屋頂」（家長1—母親），「我希望特殊教育的教室在一樓，這是我為一喜歡的事項」（家長2—母親），「從主要停車場到校舍建築的路太長了」（家長3—父親）。
 - II. 教師代表的意見，「有時候對著門廳的大窗戶會使學生分心」（二年級老師），「牆上完全沒有地方展示學生的作品，因此沒人懸掛東西，致環境讓人感覺枯燥乏味」（美術老師），「我想在牆壁上展

示學生的作品，但不容易做到，我們需要更多的公佈欄」(一年級老師)。III. 社區代表的意見，「社區需要較大的區域來接送孩子」(社區代表1—女性)，「我想他們花太多錢在自助餐廳的木造屋頂上，這是不需要的」(社區代表2—女性)。

2. 教育部六項設計原則問題

(1) 本方案如何增進學習(和教學)，並支持所有學習者的需求？

每間教室都有一間教師工作/指導室(a teacher workspace/tutoring room)，當有需要時，教師在這些工作間給予學生短暫的個別指導或是小組學習研討(small-group learning sessions)，這樣的特色讓學生仍能「連結」班級的活動，因為玻璃窗並不會完全將他們脫離團體學習的環境，在上課期間，也有志工家長(parent volunteers)利用該工作室幫忙指導學生，學生和志工家長也全在老師視線中，這樣也能幫助學生完成他們的工作。

(2) 本設計如何增強學校成為社區的中心？

學校的特色是有兩座體育館，分別在大型自助餐廳的兩側，讓多元的社區功能同時進行。可操作的隔音牆(soundproof partitions)將區域分為三部分，或形成大型的學生座位區、社區活動和事項。成人籃球、排球和校內的運動等皆可在體育館內舉行；董事會議和其他社區功能也都可在舞台上舉辦。這些地方皆可在放學後的時間進入，而教室翼則隔離關閉。

(3) 描述規劃/設計歷程和參與人員

透過優質校舍(the Schoolhouse of Quality)顧客中心的規劃和設計歷程，卡諾溫卻斯特(Canal Winchester)的顧客/利害關係人以及其他重要的標的團體(總計超過400人參與)，在各種不同細部層面給予新的印第安納蹤跡小學協助，這些輸入集結為六項校舍品質的歷程原則，包括顧客導向、集體領導、形象化文件、顧客確認、設計執行和顧客回饋：

A. 顧客導向(customer driven)：在研究過程的第一階段中，小學老師、學生家長和社區居民，一起參與卡諾溫卻斯特學校焦點團體(focus group)的討論；這些隨意組成的社區成員一起在品質上發現和討論新小學的各種重要的/顧客層面的價值課題。大約有30人參與此階段的研究。其次，根據

焦點團體討論會中所發現的內容，調查並量化顧客價值觀的重要性和在這些顧客的價值觀念中卡諾溫卻斯特學校所表現良好的比例來發展，填寫問卷的部分是由58位教職員所完成，而電話訪談則是以84位卡諾溫卻斯特學校的學生家長和57位卡諾溫卻斯特學校的社區居民所完成，在此研究中總共有190位參與研究。

- B. 團隊領導 (team led): 在全盤了解社區的評價和優勢之後，乃組成建築專業設計團隊，有教師、行政人員、家長、社區人士和SHP的設計者，此一團隊之目的係對前述顧客導向階段所定義的顧客價值，發展出概念性解決辦法 (the conceptual solutions)，大約有18-20人參與這階段的校舍品質規劃及設計歷程。其次，為了探討和新小學相關的各種細部功能的話題，10個較小的分工團隊於是組成，每個組約包含3-8人，這些小組的目的是根據建築設計團隊所發展的概念性解決辦法，提供更多細部的輸入 (如設計參數)。
 - C. 形象化文件 (visual documentation) 與顧客確認 (customer confirmation): 在前階段中完全發展出顧客導向所界定的觀念和參數，並以3D電腦模型和平面圖等方式呈現給設計團隊成員。
 - D. 設計執行 (design implementation) 與顧客回饋 (customer feedback): 在新建築啟用後、使用中，應針對目標顧客團體，如教師/職員工、家長和社區人士等進行回饋研究，此研究主要聚焦在獲得幾方面的回應，一是新學校符合顧客價值及需求的程度，二是顯示顧客對於新建築喜歡與不喜歡的地方，並探究整個社區對於新設施的知覺，總共有129人參與此回饋研究。
- (4) 該方案如何超越標準提供舒適、健康、安全和保全？

學校在原設計中就將安全和保全謹記心中，為了保護使用者，該校舍建築整天保全，當每天早晨學生到達之後，所有外部的門皆會上鎖，任何人在那時間之後要進入學校，皆須經過清楚顯見的訪客入口，直接開放進入迎賓中心並鄰近行政區。該建築設計採傳統的設計布置，有兩翼和一核心區 (a core area)，核心區有所有分享的功能：行政中心、診所、自助餐

廳、體育館、舞台和音樂教室，二樓還有美術和媒體中心。

(5) 該方案如何增進可用資源的利用？

在現有設施的對面規劃成立第二個校區，如此讓該校地的兩校區共用一個出入口，我們也規劃在第二個學校設施中使用與第一校區相同類型的交通環流 (vehicular circulation)，第二個學校建築同樣也有一個寬敞的媒體中心，有很多的閱讀室以提供學生安靜的讀書氣氛，此外也有兩間美術教室，包含陶窯 (pottery kilns) 以及足夠的供應品儲藏空間等，都是為創意學習而設計。

(6) 有何獨特的策略考慮到變遷需求的彈性與適應性？

規劃第二校區的同時，現有校舍即證明了我們所關切變遷需求的尺度。從我們開始規劃現有校舍到工程完工，學區知道到現有設施會爆滿，我們必須發展建築平面圖，以作為興建第二座設施的參考，第二座設施將在近期內設計，並預訂於2001學年完工 (Indian Trail Elementary School - Post occupancy evaluation, 2000)。

3. 評審對印第安納蹤跡小學POE的評論

評審認為印第安納蹤跡小學POE是為將來POE的獨特模式，並可作為綜合性研究的工具。根據近來全面品質管理 (the Total Quality Management, TQM) 的標準和方法，史迪德漢孟保羅 (Steed Hammond Paul) 建築師事務所的優質校舍，為教育設計實務開了持續改進的歷程。此一高結構的歷程，以清楚界定設計目標回應到方案的重要階段為基礎，使史迪德漢孟保羅建築師事務所能實施一項「目標式用後評估」 (a targeted post-occupancy evaluation)，依循顧客導向、團隊領導、形象化文件、顧客確認、設計執行和顧客回饋等六項原則。印第安納蹤跡小學POE，可說是一個將評估歷程直接與設計歷程連結的罕見案例。

該校POE也可發現設置於教室間的多目的室 (the multipurpose rooms) 具多樣功能 (如圖4)，主要走廊底端的小房間通常用來做功課指導、親師、師生間的談話以及擬定計畫，而在走廊後面直接與教室相連的窄小共用空間則是迷你電腦室 (Lackney, 2001)。



教室間的多目的室是資源區具多樣功能

圖4：印第安納蹤跡小學教室間的多目的室

資料來源：Indian Trail Elementary School - Post occupancy evaluation (2000). *Design Share*. Retrieved August 25, 2004, from http://www.designshare.com/Awards/2000/10024/10024_Prog.htm

伍、結語

美國提供創新學校設施規劃的「學校興建新聞和設計分享獎方案」(The School Construction News/Design Share Awards Program)，是一個獨一無二的場域，用以分享最近設計、興建和進駐的學校設施POE結果；尤其是，當相關文獻探討和網際網路研究，缺乏整體性學校設施的教育適切性POE資料之際，前述獲獎的3案POE，有助於育設計實務的推展，例如大衛森小學POE所示範的是「學術/專業夥伴模式」(the academic/ professional partnership model)，印第安納蹤跡小學POE是以全面品質管理技術和工具為基礎，成為完整的「設計和評估統整模式」(integrated model of design and evaluation)，因此Lackney2001) 強調「學校興建新聞和設計分享獎方案」每年運作，使用後評估知識銀行 (the knowledge-bank of post-occupancy evaluations) 得以成長，該方案可能有助於教育設計POE的制度化 (the institutionalization of post-occupancy evaluation of educational design.)。

須提的是，POE運用於學校建築和教育設施上，已有40年之歷史。國內POE一詞，卻遲至20年前首見於李婉婉譯(民72)的「建築物用後評估簡介」一文中，之後為文撰述並實際用之於學校建築的有黃世孟(民80，88)和陳格理(民80，86)的研究。

1990年代之後，國內學校建築POE研究(至少有30篇以上)，如雨後春筍般的相繼萌芽，從幼稚園、國民小學、國民中學、高中職到大專院校都有，評估範疇以整體學校建築或校園空間居多，單一建築設施以校舍或教

學大樓居次，餘為圖書館、學生宿舍、活動中心、實習工廠、運動場、庭園、水井、廁所、中水系統等；POE準則，以多樣化居多，包括設備標準、規劃報告書、空間平面圖、相關文獻、相關法令等；POE對象，以學生最多，次為教師和職員，再來是校長和建築師，餘為工程師、專業團體、主管機關人員等；POE方法，趨向於多元化，能兼顧質化與量化的方法，最常使用的方法是文獻查詢、標準化問卷，其次是檔案記錄、訪談和觀察，較少使用的方法是追蹤、模擬；POE的目的，以探究建築成效（如物理環境、空間配置、防災安全等）居多，其次為使用者滿意度，餘為使用需求、使用行為和使用狀況等。這些豐碩的研究成果，對學校建築的規劃設計、建築成效和品質提升，有相當的貢獻。

特別是，臺灣光復迄今60年，中小學學校建築正值大量轉型更新與重建之際，學校建築興建費用動輒千萬或上看數億元，以新建中小學為例，臺北市每校約需8~10億元，臺北縣每校約需4~6億元，桃園縣每校約需2億元，如何於規劃、設計、興建和使用之後，適時進行POE，並建立系列的各級學校POE檔案資料，以累積和傳承成功經驗，避免重蹈覆轍，讓新承接新建學校建築工程之校長和相關行政人員，有所參照遵行，實為當務之急。

總之，臺灣的學校建築未來要有更穩定的發展，應有更系統化的學校建築POE資料建置，以利學校建築成效指標研發和現有/未來學校建築規劃設計之參考，盼有志之士共襄盛舉，為學校建築POE研究拓展新頁。

（本文匆促付梓，感謝政大附中籌備處廖主任文靜和倪主任履冰，以及碩士班研究生叢培齊、張琦、馮佳怡，以及賴協志和羅涵勻老師之協助）

參 考 文 獻

- 李婉婉譯(齊姆林與雷詹斯坦著)(民72)。建築物用後評估簡介。建築師，9(11), 32-38。
- 徐仁斌(民90)。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，**e世紀的校園新貌**(第403-418頁)。臺北市：作者。
- 許碧蕙(民91)。校園規劃「用後評估」之探討-以南投縣重建國小為例。載於中華民國學校建築研究學會，**優質的學校環境**(第202-220頁)。臺北市：作者。
- 陳格理(民80)。現階段建築環境用後評估研究工作的檢討。載於臺灣大學建築與城鄉研究所、成功大學建築系所和中民國建築學會主辦，**中日建築計畫學術交流研討會：建成環境用後評估研究之理論與應用研討會論文集**(第91-104頁)。臺北市：臺灣大學建築與城鄉研究所。
- 陳格理(民86)。圖書館建築與用後評估研究。**大學圖書館**，1(4)。民93年2月11日，取自<http://www.lib.ntu.edu.tw/pub/univj/uj1-4/uj4-3.html>
- 黃世孟(民80)。國民學校建築轉型之建築計畫研究課題。載於臺灣大學建築與城鄉研究所、成功大學建築系所和中民國建築學會主辦，**中日建築計畫學術交流研討會：建成環境用後評估研究之理論與應用研討會論文集**(第61-90頁)。臺北市：臺灣大學建築與城鄉研究所。
- 黃世孟(民88)。論用後評估與建築設計之規劃研究。2004年8月29日，取自<http://ceiba.cc.ntu.edu.tw/SB/data.html>
- 湯志民(民89)。學校建築與校園規劃(第二版)。臺北市：五南圖書公司。
- 湯志民(民93)。學校建築評鑑：用後評估的發展與模式。臺北市：國立教育資料館。未出版。
- 賴協志(民92)。臺北市國民小學運動場地規劃與用後評估之研究。未出版碩士論文，國立政治大學，臺北市。
- Barrett, P. & Baldry, D. (2003). *Facilities management: Towards best practice*(2nd ed.). Oxford: Blackwell Science Ltd.
- Central Tree Middle School - Post occupancy evaluation (2000). *Design Share*. Retrieved August 25, 2004, from http://www.designshare.com/Awards/2000/10031/10031_POE_Preface.htm
- Davidson Elementary School - Post occupancy evaluation (2000). *Design*

- Share. Retrieved August 25, 2004, from
http://www.designshare.com/Awards/2000/10017/10017_Prog.htm
- Design Share(2003). *Awarding innovative educational design: School Construction News & Design Share Awards 2000 - Project Links*. Retrieved August 25, 2004, from
http://www.designshare.com/Awards/Awards2000_Links.htm
- Federal Facilities Council(2001). *Learning from our buildings: A state-of-the-practice summary of post-occupancy evaluation* (Federal Facilities Council Technical Report No. 145). Washington, D.C.: National Academy Press.
- Forbes, L. H. (2004). *Improving educational facilities' design and construction through post occupancy evaluation*. Retrieved August 23, 2004, from
<http://66.102.7.104/search?q=cache:-DgQPacuRosJ:isis.fastmail.usf.edu/ibl/Manutech%2520papers/Lincoln%2520H.Forbes.pdf+post+occupancy+evaluation&hl=zh-TW>
- Fuller, C., & Zimring, C. (2001). *Post-occupancy evaluation program strategic plan*. California Department of General Services. Retrieved February 10, 2004, from
<http://www.documents.dgs.ca.gov/poe/plan/POE%20strategic%20plan%2008-01.pdf>
- Herman, J. J. (1995). *Effective school facilities: A development guidebook*. Lancaster: Publishing Co., Inc.
- Indian Trail Elementary School - Post occupancy evaluation (2000). *Design Share*. Retrieved August 25, 2004, from
http://www.designshare.com/Awards/2000/10024/10024_Prog.htm
- Jaunzens, D., Cohen, R., Watson, M., Maunsell, F., & Picton, E. (2003). *Post occupancy evaluation - A simple method for the early stages of occupancy*. Retrieved August 23, 2004, from
<http://www.cibse.org/docs/Denice%20Jaunzens.doc>
- Lackney, J. A. (2001). *The state of post-occupancy evaluation in the practice of educational design*. Paper Presented at the Environmental Design Research Association, EDRA 32, Edinburgh, Scotland, July 5, 2001. Retrieved August 23, 2004, from
<http://schoolstudio.engr.wisc.edu/poe.html>
- Mason, L. (1999). *POE of Barney-Davis Hall*. Environment Studies Capstone Seminar, spring 1999. Retrieved September 6, 2004, from

- <http://www.denison.edu/enviro/barney/poe>
- National School Boards Foundation (2004). *Facility planning: Facility planning sequence*. Retrieved June 24, 2004, from <http://www.nsba.org/sbot/toolkit/Sequence.html>
- New Zealand Ministry of Education (2004). *An evaluation of property projects(post occupance evaluations)*. Retrieved June 24, 2004, from <http://www.minedu.govt.nz/index.cfm?layout=document&documentid=6392&indexid=9386&indexparentid=3830>
- Paul, S. H. (2001). *Indian Trail Elementary Honored by School Construction News Magazine*. Retrieved October 30, 2004, from http://www.shp.com/news/view_pr.asp?doc_id=4
- Post Occupancy Evaluation(2004a). *Defining Post Occupancy Evaluation*. Retrieved February 10, 2004, from <http://www.postoccupancyevaluation.com/>
- Post Occupancy Evaluation(2004b). *Getting results from Post Occupancy Evaluation*. Retrieved February 10, 2004, from <http://www.postoccupancyevaluation.com/results.shtml>
- Post Occupancy Evaluation(2004c). *Case studies: Technology center*. Retrieved August 23, 2004, from http://www.postoccupancyevaluation.com/case_studies/marlborough.shtml
- Post Occupancy Evaluation (2004d). *Case studies: Student accommodation building*. Retrieved August 23, 2004, from http://www.postoccupancyevaluation.com/case_studies/university.shtml
- Preiser, W. F. E. (2001). The evolution of post-occupancy evaluation: Toward building performance and universal design evaluation. In Federal Facilities Council, *Learning from our buildings: A state-of-the-practice summary of post-occupancy evaluation* (pp. 9-22). Washington, D.C.: National Academy Press.
- Preiser, W. F. E. (2002). Continuous quality improvement through post-occupancy evaluation feedback. *Journal of Corporate Real Estate*, 5(1), 42-56.
- Preiser, W. F. E., Rabinowitz, H. Z., & White, E. T. (1988). *Post-occupancy evaluation*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Ryland, J. (2003). Fads, fancies and fantasies: An educator's

- perspective on current educational facility issues. *School Planning & Management*, 42(6), 16-22.
- Sanoff, H. (1994). *School design*. New York: John Wiley and Sons.
- Sanoff, H. (2001). *School building assessment methods*. Washington, DC: National Clearinghouse for Educational Facilities. Retrieved August 25, 2004, from <http://www.edfacilities.org/pubs/sanoffassess.pdf>
- Vischer, J. (2001). Post-occupancy evaluation : A multifaceted tool for building improvement. In Federal Facilities Council, *Learning from our buildings: A state-of-practice summary of post-occupancy evaluation* (pp.23-34). Washington, D.C. : National Academy Press.
- Watson, C. (2003). Review of building quality using Post Occupancy Evaluation. *Journal of the Programme on Educational Building*. Retrieved February 10, 2004, from <http://www.postoccupancyevaluation.com/publications/pdfs/POE%20OECD%20V4.pdf>
- Zimring, C. M. (1987). Evaluation of designed environments. In R. B. Bechtel, R. W. Marans, & W. Michelson (Eds.), *Methods in environmental and behavioral research* (pp.270-300). New York: Van Nostrand Reinhold Company Inc.
- Zimring, C. M., & Reizenstein, J. E. (1980). Post-occupancy evaluation: An overview. *Environment and Behavior*, 12(4), 429-450.
- Zimring, C., & Rosenheck, T. (2002). *Getting it right the second or third time rather than the sixth or seventh*. California Department of General Services. DGS POE Program. Retrieved August 24, 2004, from <http://www.poe.dgs.ca.gov/More+Info/FFCTalk+.htm>

臺北市國民中學性別與空間規劃之研究

張淑瑜*

壹、前言

性別議題是近年來備受關注的研究焦點之一，為期望在各個範疇中建立和諧、尊重、平等的性別關係，從法律、工作職場、學術研究以至教育改革，均是眾人努力的面向。就國內而言，雖在憲法中明訂「中華民國人民，無分男女、宗教、種族、階級、黨派，在法律上一律平等」、「國民受教育之機會一律平等」，但是社會中仍然充斥著男女在職場、學校中的不平等，以及僵化的性別刻板印象與性別偏見（蘇芊玲，2002），直到七〇年代受到西方婦運思潮影響，陸續有民間團體（例如婦女新知基金會）學術組織（例如臺灣大學婦女研究室、清華大學兩性與社會研究室、高雄醫學院兩性研究中心、臺大城鄉所性別與空間研究室、中央大學性/別研究室），才開始對性別議題加以討論與研究（潘慧玲、林昱貞，2000；蘇芊玲，2002），教育部並自民國八十六年三月成立「兩性平等教育委員會」，以及民國八十七年九月三十日公布的「國民教育階段九年一貫課程總綱綱要」，「兩性教育」被列入六大重要議題之中（教育部，2003），自此可以看出社會已體認性別教育往下扎根的重要性（蘇芊玲，2002），但是大多數的研究焦點主要在性別（角色）刻板印象、性別意識與性別偏見檢視（婦女新知基金會，1988；李元貞，1993；謝臥龍、莊勝發、駱慧文，1996；吳嘉麗，1998；方朝郁、謝臥龍，1999；方德隆，2000；賴友梅，2002）性別差異的後天社會建構（莊明貞，1999；何春蕙，1998）性侵害防治與校園安全（王麗蓉，1998；吳就君，1998；劉宜，1998；盧姿里，2002）等；相較起來，校園性別空間議題並沒有在此獲得應有的重視，我們已經開始關注校園安全空間的建立，但有關尊重性別差異的校園空間規劃設計、無性別歧視的校園空間專門研究仍然較少（唐筱雯，1998；畢恆達，2000）。

甫於2004年6月由立法院三讀通過的「性別平等教育法」（全國法規資料庫，2004），雖進一步希望透過師資培育、教材編撰、學校資源的投入，讓「校園」成為性別友善的環境，但有關學校空間的法條僅有在第12條中指出「學校應提供性別平等之學習環境，建立安全之校園空間；學校應尊重學生與教職員工之性別特質及性傾向」，並無針對性別平等提出具體的空間規劃方向或建議。

*政治大學教育學系碩士班研究生

然而，校園中的潛在課程亦為傳遞兩性價值觀、規範、認同、文化意義、知識、實踐的重要管道，學校建築與空間亦可在無形或有形之中形塑學校成員的社會關係與價值觀、態度及標準(陳伯璋，1993；黃曬莉，1999)。因此，我們在學校空間的設計、分配與使用上，亦應符合兩性平等的原則，避免性別歧視的情形出現。學校是男女學生與教職員共享共有的生活空間，且使用者需求與使用現況為學校空間規劃的核心，但目前現有的學校建築空間極少由性別觀點出發進行規劃，因此如何在學校空間的規劃上盡量兼顧男女性之需求，以「尊重的」、「平權的」、「安全的」和「體貼的」角度出發，力求校園空間和設施的性別平衡，實為值得研究的課題。

據此，本研究係以男女使用者需求與使用現況調查出發，配合實地觀察與文獻分析歸結具性別觀點的使用需求、使用現況等實證資料，並提出具體規劃的方向與建議，俾供相關單位、人員及未來相關研究之參考。

貳、研究問題

根據上述研究動機，本研究所關切的問題如下：

- 一、臺北市國民中學學生在課餘時間使用學校空間是否有性別取向之差異？
- 二、臺北市國民中學師生對課餘時間學校空間的使用者性別印象為何？
- 三、不同性別之臺北市國民中學學生在課餘時間主要使用的活動場地有哪些？
- 四、不同性別之臺北市國民中學學生課餘活動的選擇為何？
- 五、不同性別之臺北市國民中學學生在課餘時間是否會因校內活動空間中有許多異性，而降低個人使用該場地的意願？這些空間為何？
- 六、不同性別之臺北市國民中學學生在課餘時間是否會因為校內活動空間距離教室太遠或不方便到達，而降低個人使用該場地的意願？這些空間為何？
- 七、臺北市國民中學師生使用學校廁所是否需要排隊？是否具有性別差異？
- 八、臺北市國民中學學校廁所內的等候空間是否足夠？是否具有性別差異？
- 九、臺北市國民中學師生對於便器形式的偏好如何？是否具有性別差異？
- 十、臺北市國民中學師生覺得學校廁所的使用有哪些不方便的地方？是否具有性別差異？
- 十一、臺北市國民中學師生對於更衣室設置的需求如何？是否具有性別差異？
- 十二、教師與學生覺得校園內不安全的空間為何？是否具有性別差異？
- 十三、教師與學生覺得校園內不安全空間的原因為何？是否具有性別差異？

參、重要名詞釋義

一、性別

性別 (sex or gender) 係指個體由於生物因素 (例如遺傳基因) 及社會因素 (例如社會化歷程、社會酬賞、旁人期望), 在生理構造、心理、行為等方面表現出的集合特質。不同性別因其特質有相同與相異之處, 在空間上的需求亦有異質性與同質性, 而本研究所指之「性別」係指男性與女性, 不討論因性取向而畫分的同性戀者或雙性取向者。

二、空間

本研究主要在研究「性別與空間」, 故本研究所指之「空間」, 係學校物質環境的使用與選擇會受不同性別 (男性或女性) 個體的生理或心理需求影響之空間, 經文獻探討後擬定「課餘時間學校活動空間」、「廁所及更衣室空間」、「校園不安全空間」為本研究探討之「空間」。

依照個體的經驗或感受, 研究者為學校不同的空間做性別屬性的分類, 包括男性比女性喜歡使用或是通常以男性為主要使用者之「男性取向空間」; 女性比男性喜歡使用或是通常以女性為主要使用者之「女性取向空間」; 以及男女生對此空間的喜好程度或使用人數大致無差異之「中性空間」。

三、性別與空間規劃

本研究所討論之「性別與空間規劃」係以「性別」角度出發, 以「課餘時間學校活動空間」、「廁所及更衣室空間」、「校園不安全空間」為研究對象, 以「不同性別使用者人數多寡」、「空間性別取向」、「活動性質」、「兩性需求」作為規劃變項, 並輔以湯志民 (2002a) 所研擬之優質學校環境規劃原則—適切性、安全性、舒適性、效率性為基礎, 編擬性別與空間規劃的問卷調查與實地觀察內容, 最後據此作學校性別與空間規劃的分析與建議。

肆、研究方法

一、研究架構

本研究配合文獻探討, 主要以問卷調查、觀察方法為主, 分別探討臺北市國民中學男女師生對於課餘時間學生使用學校空間的看法、對於廁所空間及更衣室設置的看法、對於校園不安全空間的看法 (研究架構如圖1所示):

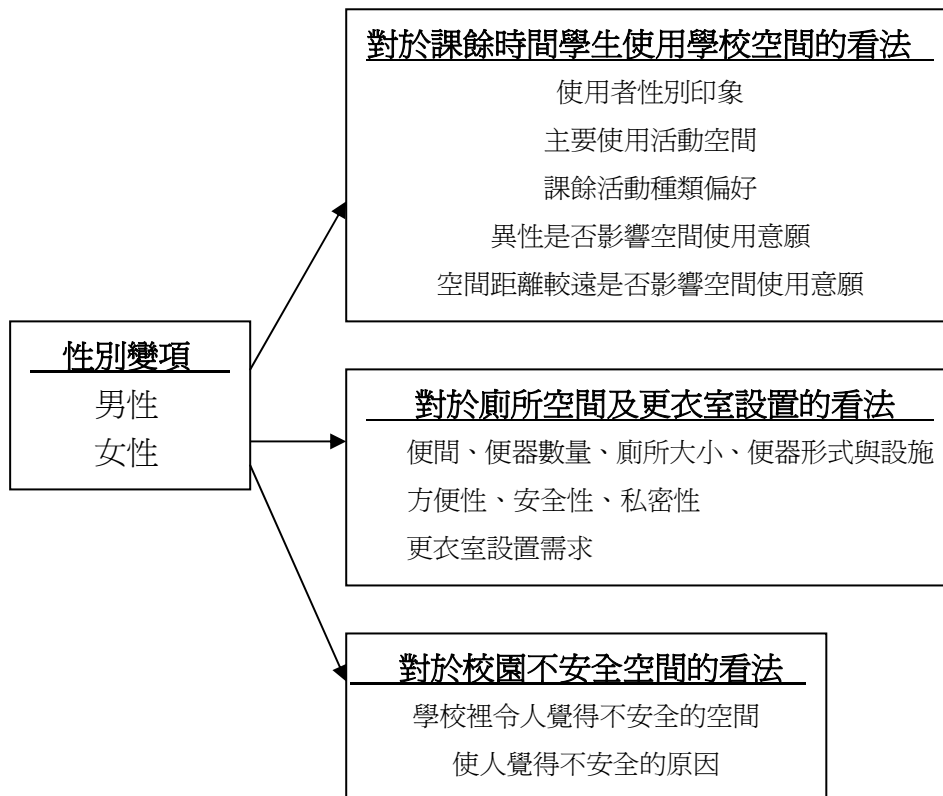


圖1 研究架構

二、研究對象

本研究係以臺北市57所公立國民中學（不含完全中學、附屬高級中學）為研究對象，問卷調查對象與實地觀察對象說明如下：

（一）問卷調查對象

問卷調查對象包括研究者所選取國民中學之學生與教師。研究學校的選擇上，以臺北市各行政區隨機選取1所國中，計12所國民中學。學生部分以分層隨機抽樣方式選取，每一年級抽取一班，則十二所中學共計36個班級，合計學生部分共發出問卷1,305份，回收有效樣本1,215人（女生590人，男生625人），回收率達93.10%；教師部分則採取隨機抽樣調查，研究者選取的國中各校教師數量共計1,274人，以15%抽樣原則（四捨五入）決定各校教師抽樣人數，共抽取195位教師，回收有效樣本146人（女性104人，男性42人），回收率達74.9%。

（二）觀察對象

研究者在調查問卷陸續回收後，就所抽樣的十二所學校中，考

量校齡、校舍新舊、校地大小、班級數的不同，從中擇取研究者有興趣的觀察對象，先以電話徵詢各校校長或教務主任之同意，盡量由十二所抽樣學校中選定觀察對象，不足者另由臺北市其餘公立國中尋找觀察學校，最後共選取四所國民中學作為觀察之對象，主要觀察重點為男女學生下課活動情形與使用空間、廁所空間配置、廁所總面積及便間大小、便器數量與形式及校園可能危險空間的分布與因子。

三、資料處理

在資料處理上，問卷調查主要以描述性分析、次數百分比統計、卡方考驗、Spearman等級相關、Cochran Q考驗等統計方法進行分析與討論；觀察部分則採描述性的方法紀錄。

伍、研究結果

一、課餘時間使用的學校空間，可分為「男性取向空間」(如籃球場、跑道、桌球室)、「女性取向空間」(如樹蔭下、圖書館、班級教室內)，其餘為「中性空間」

本研究嘗試將學校空間依照其給人的「使用者性別印象」、「學生本身課餘時間主要使用的學校空間」及「異性存在使學生降低使用意願與否」三項指標將學校課餘時間使用學校空間畫分為「男性取向空間」、「女性取向空間」、「中性空間」，「男性取向空間」通常具有面積大、耗費體力大、活動者較易流汗或需更衣等特質，「女性取向空間」通常具有較不易曬到太陽、適合從事靜態活動、空間較為侷限的特質，使用的學生也不會出現大量聚集的情況，適合三、五好友一起聊天與研讀課業等靜態活動。

根據討論結果發現「男性取向空間」可包括室內外籃球場、跑道、桌球室；「女性取向空間」可包括樹蔭下、圖書館、班級教室內；其餘研究中探討的校內課餘時間使用學校空間則全為「中性空間」，包括「草地(草坪)」、「班級教室外的走廊」、「社團活動室」、「活動中心」、「羽球場」等「中性空間」，以及「室外排球場」、「水池旁邊」、「涼亭」、「花園」、「韻律教室」、「川堂」。除了「教室外的走廊」及「川堂」之外，這些空間的共同特色就是在課餘時間學生的使用率都不高。此外「水池旁邊」、「涼亭」、「花園」、「韻律教室」這些空間，在使用者性別印象上的差異呈現「女比男多」的傾向，但在實質使用的情況

上無論男女比例都很低，若干程度地反映出既有的性別刻板印象。

二、對於課餘時間使用各學校空間之使用者性別印象，「男比女多」之空間者為「室外籃球場」與「室內籃球場」，其餘空間則以勾選「差不多」者最多

針對課餘時間使用的學校空間之使用者性別印象，學生認為「男比女多」的空間為「室外籃球場」與「室內籃球場」；其他空間則以認為使用者男女「差不多」的人數最多，勾選比例超過50%以上者由高至低依序為「川堂」、「班級教室外的走廊」、「班級教室內」、「活動中心」、「社團活動室」、「跑道」、「草地（草坪）」、「圖書館」、「花園」、「桌球室」、「樹蔭下」、「水池旁邊」、「羽球場」。

其中學生覺得「室外籃球場」中使用者「男比女多」的比例近達九成，而「室內籃球場」被認為使用者「男比女多」的也近七成，除了這兩個空間之外，其餘空間都以勾選「差不多」的人數最多，也就意味著在多數學生的印象當中，學校內除了「室外籃球場」及「室內籃球場」之外，其他大部分空間在課餘活動時間的使用者，都呈現男女生人數相近的情況。

三、在學生課餘時間主要使用的學校空間方面，男生勾選比例超過50%以上的學校空間依序有「班級教室外的走廊」、「班級教室內」、「室外籃球場」；女生勾選比例超過50%以上的學校空間依序有「班級教室外的走廊」、「班級教室內」

針對學生課餘時間主要使用的學校空間進行問卷調查，本研究發現男性學生最常在課餘時間使用的學校空間為「班級教室外的走廊」及「班級教室內」，其次為「室外籃球場」。女性學生則稍有所不同，最常在課餘時間使用的場地是「班級教室外的走廊」，其次為「班級教室內」。進一步分析，男、女生課餘時間主要使用的學校空間勾選的前三項均依序為「班級教室外的走廊」、「班級教室內」、「室外籃球場」，但有高達70%以上女生傾向在課餘時間留在「班級教室外的走廊」或「班級教室內」，主要選擇使用「室外籃球場」的女生僅有24.1%，遠低於男生主要選擇使用「室外籃球場」的比例（52.3%）。

就全體調查樣本而言，學生實際課餘時間主要使用的活動空間依學生勾選比例由高至低依序為「班級教室外的走廊」、「班級教室內」、「室外籃球場」、「跑道」、「圖書館」、「川堂」、「樹蔭下」、「室內籃球場」及「草地（草坪）」。可見學生在短暫有限的課餘時間內，「班級

教室外的走廊」及「班級教室內」仍為課餘時間主要的活動空間，「室外籃球場」是學生使用比例最高的運動場地，此一情形在研究者觀察的過程中亦有同樣的發現。

- 四、在課餘時間的活動選擇上，男生勾選比例超過50%以上的活動依序有「聊天」、「打球」、「打電腦」、「玩遊戲」和「睡覺」，女生勾選比例超過50%以上的活動依序有「聊天」、「聽音樂」、「睡覺」、「打電腦」，但是「聊天」均為男女生偏好的課餘活動第一位

根據本研究問卷調查結果分析發現，有50%以上男生喜好的活動依序有：聊天、打球、打電腦、玩遊戲、睡覺、及聽音樂。而有50%以上女生喜好的活動則依序為：聊天、聽音樂、睡覺、及打電腦。其中，男生在「打球」、「玩遊戲」、「跑步」的偏好高於女生，而女生對於「打球」有興趣的比例不高，而是較喜歡「聊天」、「聽音樂」、「睡覺」等靜態活動，且比例都超出男生10%以上，可見男生較為喜愛動態的課餘活動，女性則偏好靜態活動，但是「聊天」共同為男女生偏好的課餘活動第一位，可能與學生上完課後較累、下課時間短暫、及聊天不用特定場地、器材有關。而根據觀察結果，「聊天」和「打籃球」是觀察到的學生最常從事的下課活動，且打籃球的明顯以男生居多，男、女聊天的人數相近唯女生稍多。

- 五、有50%以上的男女學生覺得自己不會受到活動場地中有異性存在的影響，而降低使用校內活動空間的意願；但有30%左右的女生覺得若「室外籃球場」中有男生使用，將會降低其使用該球場的意願

經問卷資料統計分析發現，有超過一半的學生表示自己不會受到異性存在的影響而降低使用學校活動場地的意願，但男生覺得不會受異性影響的比例高於女性的比例。進一步分析，男生最容易因異性存在而降低使用意願的場地是「室外籃球場」，其次為「室內籃球場」、「班級教室內」和「班級教室外的走廊」；女生最容易因異性存在而降低使用意願的場地是「室外籃球場」，其次為「室內籃球場」和「班級教室外的走廊」。對此一問題男女生勾選的比率最高的都是「室外籃球場」，但是值得注意的是，在這一題中有高達31.8%的女性同學使用「室外籃球場」的意願認為會受到球場上異性存在影響，高出男性的比例（13.5%）甚多。

- 六、對於「因距離太遠或不方便到達而降低使用意願的學校空間」，男生勾選比例最高前三項為「室外籃球場」、「不會受影響」、「桌球室」，女生

勾選比例最高前三項為「室外籃球場」、「羽球場」、「不會受影響」及「活動中心」

根據問卷調查結果，男生最容易因距離太遠或不方便到達而降低使用意願的場地是「室外籃球場」，其次為「桌球室」、「室內籃球場」、「羽球場」及「跑道」等場地，其中「室外籃球場」的比例與其他空間有顯著差異；女生最容易因距離太遠或不方便到達而降低使用意願的場地是「室外籃球場」，其次為「羽球場」、「活動中心」、「桌球室」和「跑道」，且「室外籃球場」的比例與其他空間亦達到顯著差異。整體而言，全體勾選比例超過20%的場地包括「室外籃球場」、「羽球場」、「桌球室」、「室內籃球場」、「跑道」、「活動中心」、「圖書館」及「室外排球場」，除了「室外籃球場」以外，比例都高過這些空間中在課餘時間被學生使用的比例，可以說明這些場地是在課餘時間中，最常因為時間有限卻距離太遠使學生放棄使用。

七、有超過80%的男女師生覺得在學校使用廁所「很少」或「從來沒有」需要等待，但仍有29.4%的女學生及12.4%的男學生覺得「經常」或「有時候」需要等待，顯示女性比男性排隊等待使用廁所的機會仍然較高

學校廁所的充足與否，反應在學生使用時的等待情形，本研究發現，八成以上的學生及九成以上的教師覺得在學校使用廁所「很少」或「從來沒有」需要等待，但有約三成的女生覺得「經常」或「有時候」需要等待，明顯高於男生的12.4%。相反地，覺得「從來沒有」需要等待的男生比例也高於女生；教師問卷的結果男女教師意見雖未達顯著，但從比例上來看也呈現勾選「從來沒有」需要等待的男教師比例（52.4%）高出女教師的比例（34.6%）。由這樣的結果可以看出，學生在學校使用廁所時，大致上數量還算充足，但是從男生和女生勾選「從來沒有」的比例差距上來看，女同學相對仍較常面臨需要排隊等候的情況，在女性廁所的空間與數量規劃上仍有持續改善的必要。

八、在廁所的等待空間方面，男女性多數傾向認為「足夠」，但有超過1/4的女學生覺得廁所的等待空間「有點不足」或「非常不足」

在排隊等待使用廁所時，是否有足夠的等待空間，近八成的學生回答「非常足夠」和「足夠」，但如以不同性別檢視，有高達81.5%的男性學生認為廁所的等待空間「非常足夠」或「足夠」，但在女性同學的意見上，雖然認為「非常足夠」或「足夠」的比例也較高（74%），但有超過1/4（26%）的女學生覺得廁所的等待空間「有點不足」或「

非常不足」。

九、在馬桶形式的喜好上，女性明顯偏好蹲式馬桶，男性則以認為「兩種都可以」的比例最高

關於廁所的便器形式，在蹲式馬桶上，有將近一半的女同學希望設置「蹲式馬桶」，僅有6%的女同學偏好「坐式馬桶」，教師方面女教師覺得應設置「蹲式馬桶」的比例更高達90.4%；有超過一半的男學生認為「兩種都可以」，男教師覺得「蹲式馬桶」和「兩種都可以」的比例則約略相當。這種差異可能是生理上的差異造成的影響，因為男生僅需在大便時使用馬桶，女生卻是無論大小便必然會使用馬桶，使用頻率上的差異很大，因此在對女生來說會非常在意便器形式，於是不需身體接觸便器讓人覺得較無衛生問題的「蹲式馬桶」，自然容易得到如此高比例女生的偏好。

十、男女生均有半數左右認為廁所的不便之處主要是「沒有衛生紙」、「沒有擦手紙或烘手機」

經學生問卷調查發現，男女生均有半數左右認為廁所的不便之處主要是「沒有衛生紙」、「沒有擦手紙或烘手機」。進一步分析，造成廁所不方便主要原因來自附屬設備與環境舒適度的不足，附屬設備不足的部分主要包括「沒有衛生紙」、「沒有擦手紙或烘手機」、「沒有掛勾或置物台」；而環境舒適缺失則有「光線不足」與「通風不良」等；另外，覺得「有些地方需要廁所卻未設置」的學生比例最低，覺得「男廁和女廁靠太近」的學生比例也很低，可見目前在國民中學校園內，廁所設置的位置已經符合適切性的需求。教師對此問題顯然較注重安全問題，勾選「沒有裝置緊急求救鈴」的比例最高，除此之外教師的意見大致與學生相同。

而在便間大小方面，依教育部（2002）「國民中小學設備基準」，大便器隔間淨寬至少100公分以上，經研究者觀察四所學校之男、女廁後發現，平均每間大便器隔間約為寬100公分、深140公分，大致符合「國民中小學設備基準」。

十一、有六成的學生、七成以上的教師覺得「非常需要」或「需要」更衣室，而男女沒有差異

對於更衣室的需求，男女學生的意見一致，皆約有六成的學生認為「非常需要」或「需要」。根據研究者觀察時的瞭解，學生有體育課時都直接著體育服到校，在更衣室的需求方面，主要應是上完體育課

與下課運動結束之後更換流汗沾濕的服裝。而教師對更衣室的需求比例較學生高，有七成以上的教師覺得「非常需要」或「需要」更衣室，應是因為教師無法像學生一樣直接在教室更衣，在辦公室內更衣既不方便也不雅觀，故更感到需要更衣室。對照廁所不便的選項中對於淋浴設備的需求，有約25%的男學生和16%的女學生認為需要淋浴設備，教師的需求比例亦相同。

十二、男女生對於「校園不安全空間」的意見大致一致，均有40%以上的學生勾選「地下室」、「圍牆角落」、「廁所」

經問卷調查結果，學生不分男女覺得最危險的空間是「地下室」，勾選的比例超過60%，其次為「圍牆角落」、「廁所」，再其次為「汽機車停車場」、「垃圾場」、「屋頂」及「資源回收間」；從教師的觀點來看，男女教師均有40%以上勾選「地下室」及「圍牆角落」，其次為「屋頂」及「資源回收間」，顯示男女師生的意見大致一致，因此學校應該在預防安全問題上，針對這些空間特別予以注意。

十三、男女師生大致認為造成校園空間不安全的主要因為「位置偏僻和人煙稀少」、「地下室光線太暗」、「圍牆角落的視覺死角」以及「廁所的怕被偷窺」

由問卷調查結果發現，男女師生大致認為造成校園空間不安全的主要因為「位置偏僻和人煙稀少」、「地下室光線太暗」、「圍牆角落的視覺死角」以及「廁所的怕被偷窺」，其中讓男女學生覺得在某個空間較不安全的因素，各個空間的原因有所不同，比例較高(超過20%)的有：

- (一)地下室：人煙稀少、光線太暗、位置偏僻；
- (二)汽機車停車場：人煙稀少；
- (三)圍牆角落：位置偏僻、人煙稀少、視覺死角；
- (四)屋頂：人煙稀少；
- (五)廁所：怕被偷窺；
- (六)垃圾場：位置偏僻。

由此結果可以發現，位置偏僻和人煙稀少是令人覺得不安全的主要原因，而其中比較特別的有地下室的光線太暗、圍牆角落的視覺死角、以及廁所的怕被偷窺，故針對這些空間的特性可特別作改善。

陸、建議

以下根據文獻探討及本研究結果，提出若干建議，以供未來教育行政機關、學校、人員及未來相關研究之參考。

一、對於教育行政機關與學校的建議

(一)在學校現有空地增設籃球架(場)，且不宜離教室過遠

由問卷調查結果發現，除了班級教室與班級教室外的走廊以外，籃球場為國民中學男女學生課餘時間最主要的活動空間，但是籃球場卻也是最多學生認為在課餘時間會因距離教室較遠、不方便到達而降低使用意願的學校空間，故建議國民中學學校盡量於離教室不遠的空地增設籃球架，場地足夠則可畫設籃球場；而針對臺北市國民中學絕大多數為舊有校舍，有改建不易之困難，可在學校現有畸零空地設置籃球架，但為考量室外籃球場噪音較大，故建議籃球場(架)需設在不影響靜態教學區、行政區、圖書館的適當距離內，並可考慮以植栽或隔音窗等方式減少噪音之影響。

(二)可適量設置女生籃球優先使用架，但亦應教育男女共同打球

經問卷調查及觀察發現，籃球場是男性使用者居大多數的「男性取向空間」，下課時間常見男學生以最快的速度衝進籃球場，使得籃球場上少見女性使用者；由問卷調查結果也發現，有45% 以上的女學生認為會因異性使用者太多而降低使用室內外籃球場的意願，這種情形可能是男女在體力及體型上有差異，女生在競爭性的運球、搶球動作中較為吃虧，或是受到性別刻板印象的影響，造成了球場上的性別區隔，故為鼓勵女同學參與籃球活動，未來學校在規劃籃球場時，可依各校學生男女比例設置適量「女生籃球優先使用架」，讓想打籃球的女生在附近等候時可以有優先使用權，但此一設計並非將某些籃球架限制為女生專用，而是在無人使用時，亦不限制男性使用或男女共享。

基於性別平等教育及兩性平權的理念，校方也可教育及宣導男女共同打球，並可藉由舉辦男女混合球賽，讓男生和女生彼此有合作與發掘個人長才的機會，進而消彌空間使用者性別區隔壁壘分明的現象。

(三)考量空間的性別取向，規劃或調整使用率較低的學校空間

經問卷調查及觀察發現，跑道屬於男性取向空間，但往往於傳統學校中佔地廣大且使用率低；韻律教室以及校園當中一些靜態休

憩空間如樹蔭下、中庭、草坪、花園、水池等在性別印象中則較偏女性取向，但與跑道、籃球場這些男性取向空間相比，女性取向空間面積較小，分布位置也較零星分散、使用率偏低。故在空間有限的學校空間中，及舊有校地擁擠飽和的情形下，為建立兩性平等校園空間，可考量空間性別取向，規劃或調整使用率較低的學校空間，具體作法建議如下：

1. 以直線跑道取代環形跑道，其他使用率低的運動空間規劃以多功能利用場地為優先
2. 在教室附近增設休憩場地或設施，並增加現有休憩空間如樹蔭下、中庭、草坪、花園、水池的可及性與功能性

(四) 適度延長下課時間，以鼓勵學生進行各類動靜態活動抒解壓力

學校空間的規劃係以教育理念、學校環境和建築條件為基礎，以人、空間、時間和經費為基本向度，使各項空間及附屬設施的配置設計能整體連貫之歷程（湯志民，2002b）。易言之，除了現有空間的規劃與調整之外，為了有效提高各個空間的使用率及解決部分學校空間不足之問題（例如廁所、籃球場），可以利用延長下課時間的方式，一方面可以讓學生較有時間前去一些距離教室稍遠的場地活動，一方面也可以抒解使用尖峰時期而產生的空間不足問題，無形中即鼓勵了學生進行各類動靜態活動，有助於抒解課業所引起的壓力。

(五) 規劃兩性平等的廁所

為照顧兩性之生理差異，在兩性平等的廁所規劃上，本研究有以下建議：

1. 男女廁便器總數量應均等化，並在總量管制的條件下，女廁總面積應大於男廁；
2. 大便器形式以蹲式為主，但為考量孕婦、不耐久蹲者及身體不適者，宜在每處廁所適量設置至少一個之坐式便器；
3. 廁所內宜裝設掛勾或置物臺、衛生紙（棉）販賣機、全身鏡、門簾、遮壁等，增加使用者的方便性與私密性；
4. 廁所內宜裝設緊急求救鈴。

(六) 加強規劃更衣室與複合式盥洗間

在教育部(2002)出版的「國民中小學設備基準」明示女廁所應考量女生生理期之處理，設置一間盥洗間，配妥沖洗設備，且在

本研究結果發現有六成學生與七成教師認為有需要設置更衣室，有約二成師生覺得有淋浴的需求，故未來學校可適量設置更衣室與複合式盥洗空間，若礙於現有空間較難改變，至少應於健康中心規劃休憩與盥洗（浴室套間）的複合空間，提供女性生理期之衛生處理空間；另外，已有游泳池的學校，也可考慮開放游泳池附屬的更衣室與淋浴間給全校，讓因運動流汗的男女學生、教職員都有安心的更衣空間與淋浴設備。

(七) 師生共同繪製校園危險地圖，俾供校方作為學校優先改善校園安全之項目

各校因為環境條件的不同，造成校園不安全的原因與可能危險空間並不相同，所以未來可請全校師生共同在學校平面圖上標示出恐懼、不安或發生過危險事件的位置與原因，收集彙整後繪製成校園危險地圖，作為校方或相關單位優先改善之參考。

二、對於未來相關研究的建議

對未來學校性別與空間的後續研究，有以下幾點建議：

- (一) 在研究學校的選擇上，本研究僅就臺北市立國民中學的學生與教師進行研究，若對學校城鄉差異及不同年齡層的學生有興趣，在未來研究上，可嘗試以其他縣市或其他各級學校進行探究。
- (二) 在研究對象的選擇上，可針對女性教師作學校空間利用與需求的規劃研究，例如目前臺北市國民中學並未如國民小學有附設公立幼稚園，僅有部分學校(如天母國中、信義國中、金華國中、敦化國中)在現有校地內畫設私立托兒所，由於目前校園中女性教職員居多且男性教師亦有托兒需求，故未來可嘗試探討如何在有限校地中規劃托兒所；或是其他如哺乳準備室、複合式盥洗室等女性空間的規劃研究。
- (三) 在學校空間的研究選擇上，可針對單一設施或空間作性別或使用效能的相關研究，例如女生籃球優先使用架的用後評估。
- (四) 在研究方法上，可嘗試採用個案研究法，以1所學校為研究對象，進行長期觀察與深度訪談，以深入瞭解學校性別與空間的使用情形與規劃。

參 考 文 獻

- 方朝郁、謝臥龍(民88)。教科書偏見現象與其檢視準則。**兩性平等教育季刊**，6，77-86。
- 方德隆(民89)。校園夫女性別意識型態的重塑。載於謝臥龍主編，**性別：解讀與跨越**(頁385-403)。臺北市：五南。
- 王麗蓉(民87)。性別歧視與性侵害事件危機處理模式、輔導轉介流程及通報申訴制度規劃發展專案報告。臺北市：教育部。
- 何春蕤(民87)。性別校園：新世代的性別教育。臺北市：元尊文化
- 吳就君(民87)。國小學童防範性侵害自我保護教育課程設計。**學生轉學通訊**，57，146-156。
- 吳嘉麗(民89)。從性別角度看國中數理化教科書。**兩性平等教育季刊**，2，58-65。
- 全國法規資料庫(2004)。性別平等教育法。民83年7月3日，取自
<http://law.moj.gov.tw/fn/fn4.asp?t=&id=21840>
- 李元貞(民82)。體檢國小教科書—主題體驗：兩性觀。臺北市：臺灣教授協會。
- 唐筱雯(民87)。校園安全——一個無性別歧視的空間。**兩性平等教育季刊**，創刊號，112-114。
- 婦女新知基金會(民87)。我們都是這樣長大的——教科書的性別歧視系列。**婦女新知**，71、73、76至78期。
- 教育部(民91)。國民中小學設備基準。臺北市：作者。
- 教育部(民92)。國民中小學九年一貫課程各學習領域課程綱要——兩性教育。民92年12月28日，取自
<http://140.122.120.230/ejedata/kying/20031241215/兩性教育.doc>
- 畢恆達(民89)。校園空間與性別。民83年1月19日，取自：
<http://www.bp.ntu.edu.tw/WebUsers/hdbih/小畢的網站文字/校園空間與性別.doc>
- 莊明貞(民88)。從兩性平等教育看九年一貫課程相關問題研究。**兩性平等教育季刊**，7，87-96。
- 湯志民(民91a)。優質學校環境規劃之探析。載於中華民國學校建築研究學會(主編)，**優質的學校環境**(1-39頁)。臺北市：作者。
- 湯志民(民91b)。學校建築與校園規劃。臺北市：五南。

- 黃曦莉(民88)。跳脫性別框框—兩性平等教育教師/家長解惑手冊。臺北市：女書。
- 劉宜(民87)。小學「反性騷擾教育」課程之初步檢視。兩性平等教育季刊，5，38-47。
- 盧姿里(民91)。性侵害防治教育方案對國小學童性知識及性態度輔導效果之研究。載於謝臥龍(主編)，性別平等教育—探究與實踐(333-352頁)。臺北市：五南。
- 潘慧玲、林昱貞(民89)。性別平等的概念與落實。臺北市：國立臺灣師範大學教育學系。民93年2月20日，取自國立臺灣師大學網頁：
<http://web.ed.ntnu.edu.tw/~panhu/>
- 賴友梅(民91)。影響國中教師性別角色刻板化態度與兩性教育平等意識相關因素之研究。載於謝臥龍(主編)，性別平等教育—探究與實踐(45-66頁)。臺北市：五南。
- 謝臥龍、莊勝發、駱慧文(民85)。諮商員在諮商過程對女性案主性別角色刻板印象之初探。測驗與輔導，135，2780-2783。
- 蘇芊玲(民91)。兩性平等教育的本土發展與實踐。臺北市：女書文化。

從領域觀點探討特殊教育學校開放空間之研究 —以國立桃園啟智學校為例

謝憲一* 曾光宗**

關鍵字：特殊教育學校、智能障礙、開放空間、領域、活動類型

摘要

在啟智工作的人性化、本土化發展之下，使得特殊教育學校朝向小型、社區化的規劃方向思考。而不似一般學校具有的開放、共通等性質之特殊教育學校，在其學校形成過程中，無界定的開放空間顯然應扮演更重要的角色。事實上，開放空間強調的公開、公共特性，具有相當的象徵意義與指標性。常被作為今日討論開放教育與學校設計時，主要的標的與課題。由於它真實反映，隨著時間與地方的不同，校園生成之活動行為，所呈現的各種角色、型態與意義；以及相同地方在不同的時段，所呈現不同的任務與使用方式。因此，本研究欲藉由「領域」的概念，透過「使用者」與「空間」的關聯為基礎，作為探究身心障礙者需要「支持」的程度。研究目的在於解析學生在開放空間的活動與領域之間的關係，而能為未來特殊學校規劃發展上找到新的可能性。

A Study on the Viewpoint of Territory about the Open Space of Special Education School

— A Case Study on Tao-yuan Special School—

Hsien-I Hsieh, Kuang-Tsung Tseng

Key Words: Special school, Mental retardation, Open space, Territory, Behavior type

ABSTRACT

Special education has been much humanized and localized, which caused special schools to be smaller and communitized. During the process of the formation of those special schools, which are very different from open and common normal schools, undefined open space should play a more important role. As a matter of fact, characterized by being open and public, open space is very meaningful in being a symbol and a norm. Therefore, it has become a main topic in the discussion

* 謝憲一 中原大學建築學系研究生

** 曾光宗 中原大學建築學系助理教授

about open education and school design. Furthermore, open space truly reflects the different roles, modes and meanings of behaviors generated at schools in different places and ages, as well as different missions and usages of one place over different periods of time. Thus, this research, with the concept of “territory” as its focus, bases itself on the relation between “users” and “space”, so that the degree of support to those who are mentally retarded can be explored. The goal of this research is to analyze the relation between the behavior of students in an open space and the territories in which their behavior takes place, in the hope that some new possibilities of the design and development of special schools can be found.

一、前言

民國80年教育部通過「發展與改進特殊教育五年計畫」，陸續成立多所特殊教育學校。由於學校成立之初考量招收之障礙學生範圍包含鄰近三五縣市，多依單一障礙類別和一般高中職學校設立標準來設立，所以規模就顯得相當大。隨著特殊教育推展工作的進行，以及鄰近區域相繼設立特殊教育學校（班）之後，學生來源減少，造成當初設校規模受到質疑。此外，因啟智學校教育安置使得智障學生和普通學生接觸機會減少，對智障學生的正常社會生活適應比較不利，所以目前大多數家長選擇就近入學，形成中重度智障學生就讀於國中小啟智班的人數愈來愈多，而啟智學校則傾向於招收一些智能、動作、情緒問題更為嚴重的智障學生。在面對障礙程度轉變和各類型學生的考驗，以及未來落實社區化規劃趨勢的多重影響之下，原有學校空間規劃的使用方式，實有重新檢討的必要性。

另一方面，鑒於國內對於特殊教育安置空間建築計畫之探討，以建築設備與空間規模之研究居多，從環境行為觀點切入之研究普遍侷限在普通學校。並且多以建築「實體空間」為主要研究範疇，對於建築外部之「虛體空間」的討論明顯欠缺。事實上，特殊教育學校完整、自主、封閉的環境特性，一般學校可以接受的配置或設計，在障礙者的使用上卻常常面臨極大的挑戰。不同於目前一般學校力求開放式的環境設計觀念，特殊教育學校校園形成過程中，無界定的開放空間顯然應扮演更重要的角色。事實上，開放空間強調的公開、公共特性，具有相當的象徵意義與指標性，對身心障礙者的生活空間而言，實是其中一項十分重要的構成要素。由於它真實反映，隨著時間與地方的不同，校園生成之活動行為，所呈現的各種角色、型態與意義；以及相同地方在不同的時段，所呈現不同的任務與使

用方式。因此，常被作為今日討論開放教育與學校設計時，主要的標的與課題。因此，本研究擬針對此一重要課題進行深入之探討。

1-1 研究目的

為了確實瞭解特殊教育學校開放空間所呈現的使用狀況與面臨的課題，本研究針對桃園啟智學校開放空間中學生行為特徵與活動類型進行深入調查，並藉由空間行為理論中領域的觀點，解析開放空間、活動與領域之間的關係，透過這些調查研究結果發掘使用者對於開放空間需求情形，期望從此具體的方式，而能為未來特殊教育學校規劃，找到新的可能性。具體的研究目的有：

1. 瞭解學生在開放空間活動內容，並分類學生的活動類型，進而分析活動類型之進行方式和特徵。
2. 剖析活動類型之時間與空間關係。
3. 探討活動構成的距離與分佈，活動使用物件的方式與領域行為的關係，及活動構成的規則性，藉以了解活動構成與領域的關聯性。
4. 解析教師對空間的使用意識與領域之關係。

1-2 研究範圍與對象

在個案選定上，初步調查學校以省屬招收智能障礙者之公立特殊教育學校為例。經篩選後決定以國立桃園啟智學校為調查個案。選定原因主要有三：其一與其他學校相較選定個案在學生享有校地面積與空間規模皆有較高的比例。其二在6所初步調查啟智學校中，以該校開放空間類型最為多樣；其三該校曾經獲得85年度臺灣省政府優良建築設計獎。

1. 現地調查以桃園啟智學校八種機能之開放空間類型，包含校園前庭區、封閉式庭園、半開放式中庭、運動區、中軸步道區、遊戲區、農園藝實習場、學生宿舍後區，做為調查範圍並加以討論（圖1，表2）。
2. 調查時段選取因受學校正常生活作息之影響，主要依據每日課程節次排定的八個上下課時段，實際記錄各類空間為期一週之活動情形。
3. 研究中觀察對象乃針對個案學校內使用開放空間之智能障礙學生與老師；在問卷調查方面，對象為學校導師、專任老師、保育老師（生活輔導員）；在訪談對象方面，除上述問卷調查對象之外，更包含行政管理人員、復健老師與校工。

二、調查概要

為了能深入了解開放空間之活動方式，本研究在方法上以實地觀察為主，主要記錄學生在開放空間內的各種活動，及他們對各類空間的使用情形。並藉由問卷與深入訪談行政管理者、教師、保育老師三者使用空間之方式以印證觀察所得。調查概述如下：

1. 實地觀察：各類開放空間觀察其間初步整理126種活動，數位相機輔助拍攝2058張照片。研究將實際調查所得活動，區分為3大分類、21中分類，以為分析討論基礎。其中大分類之「必要性活動」以下區分為「升降旗、早操」、「休閒教育」、「生活教育」、「職業訓練」、「復健訓練」、「整隊、等待」、「打掃、清理」、「衛生、保健」、「事務處理」、「上下學」等10中分類。大分類之「選擇性活動」以下區分為「散步、閒逛」、「休息、發呆」、「觀看」、「情緒發洩」、「吃食」、「生理需要」等6中分類。大分類之「社交性活動」以下區分為「交談、招呼」、「協助、拉扯」、「嬉鬧、趣味」、「遊戲、娛樂」、「其他」等5中分類（表1）。
2. 訪談方面：共進行36位教職員訪談，其中行政兼職人員7位，專任教師4位，班級導師16位，保育老師4位，復健教師1位，實習老師3位，及校工1位。
3. 問卷調查方式：採全校教師全面調查，對象包括特教合格教師80人、一般合格教師1人、代理教師10人、生活輔導員27人及約聘人員13人等共131人。有效問卷共47份。

表1 活動分類架構

		開放空間的戶外活動																				
大分類		必要性活動										選擇性活動						社交性活動				
中分類		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
		升降旗、早操	休閒教育	生活教育	職業訓練	復健訓練	整隊、等待	打掃、清理	衛生、保健	事務處理	上下學	散步、閒逛	休息、發呆	觀看	情緒發洩	吃食	生理需要	交談、招呼	協助、拉扯	嬉鬧、趣味	遊戲、娛樂	其他
小分類		79 小分類										25 小分類						22 小分類				

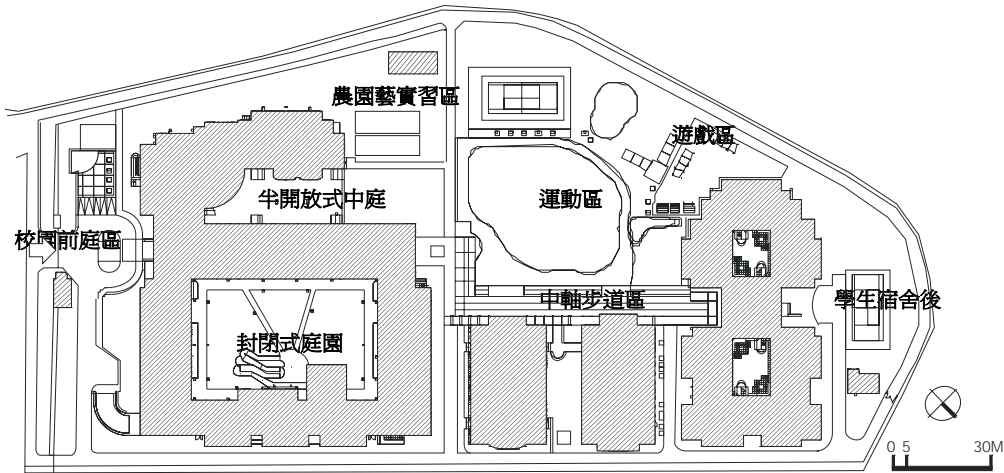


圖1 桃園啟智校園平面圖

表2 桃園啟智開放空間概況

	基礎資料		空間特色	現有問題
校園前庭	空間形狀	一字型	1. 在校車停車位後方的戶外座椅區規劃，除了提供休憩使用，同時兼顧了景觀的功能。 2. 由警衛室同時控制人車進出。 3. 校門入口退縮方便家長接送。	1. 因上下學校車與家長接送車輛形成前庭區空間擁擠。 2. 當初規劃設計的家長接送與校車等待區模式，已無法承載目前情況。在空間不便和垃圾車運載的加入後，校方發展出另一種上下學接送模式，但仍受限於空間的不足。 3. 上下學時段大廳處，人潮穿梭擁擠，常有學生碰撞輪椅等的景觀。 4. 學生有時會由校門跑出學校，形成走失的情形。
	空間面積	3228.18m ²		
	所佔比例	10.3%		
	附屬設施	5項		
	戶外座椅區、等候區、校車停車位4部、中央花園、緩衝綠帶			
封閉式庭園	空間形狀	口字型	1. 庭園設置殘障迴旋坡道，主要是做為肢障學生的肌肉訓練而非垂直交通動線。坡度採1/14，且坡道彎曲不規則必免造成恐懼感，取其特殊造型做為景觀焦點。 2. 學生廁所集中設置於走廊靠庭園側，最明顯的位置，一反學生廁所躲在陰暗死角的配置手法。 3. 借用升降梯機房突出尖頂的細長量體做成精神標塔，彰顯啟智教育「自力更生回歸社會」之目標。	1. 庭園中央步道矮冠木與花臺隔絕兩側活動的連繫。 2. 棟距之間伸縮縫施工接合不良，影響行動不便學生行進。 3. 鳥糞便造成的衛生問題，直接對學生身體健康傷害。 4. 雨天造成走廊地板濕滑，學生常因此跌倒受傷。 5. 草坪因季節性的螞蟻聚集，造成學生經常被咬傷。
	空間面積	2692.79m ²		
	所佔比例	8.6%		
	附屬設施	10項		
	戶外迴旋坡道、石桌椅、活動遊戲器材、戶外屋頂平臺、水槽、升旗臺、花園、草坪、魚池、鳥園			

	基礎資料		空間特色	現有問題
半開放式中庭	空間形狀	ㄇ字型	1. 職業教學區以二層L型量體與行政棟圍出半開放式中庭。一樓做成半戶外階梯教室，以為戲劇表演的多用途活動空間。 2. 將模擬職業場所之聲、光、音等情境的教室設計成一層樓高，其屋頂突出中庭做為活動平臺。運用此量體變化形塑中庭自明性。	1. 籃球場活動音量與回音，對職教棟上課班級的影響。 2. 球類課程訓練常以牆面做投擲目標，形成牆面污痕累累。 3. 雨天造成走廊地板濕滑，學生常因此跌倒受傷。 4. 草坪因季節性的螞蟻聚集，造成學生經常被咬傷。
	空間面積	1508.24m ²		
	所佔比例	4.81%		
	附屬設施	6項		
	戶外劇場、籃球場、健康步道、花園、草坪、水槽、戶外活動平臺			
運動區	空間形狀	ㄣ字型	1. 運動園區取消一般跑道操場的設置，改以公園化的處理方式，將固定性之設施如球場、溜冰場、野外活動場設置於外週邊，中央留設為大草坪活動區並環繞以曲線形慢跑道。 2. 後續因生命教育的需要，規劃設置羊園與雞園，讓學生能與動物做近距離的接觸。 3. 荷花池的設置增進校園景緻。	1. 羊園與雞園糞便造成的衛生問題，直接對學生身體健康傷害。 2. 草坪因季節性的螞蟻聚集，造成學生經常被咬傷。 3. 曲線跑道僅供慢跑或步行使用，無法進行競賽活動。 4. 時常會有很多班級同時在此區進行活動，形成彼此干擾的情形。 5. 在走廊鋪面與跑道之間存在的高差雖不致影響步行，卻對輪椅與三輪車形成嚴重阻擋。
	空間面積	7239.32m ²		
	所佔比例	23.11%		
	附屬設施	9項		
	活動式指揮臺、座椅式花臺、荷花池、大草坪、花園、羊園、雞園、綜合球場、曲線跑道			
中軸步道	空間形狀	一字型	1. 將體育館、餐廳正面做為此開放空間之邊界，沿此邊界做貫穿校區之主要步道軸線，一邊設置風雨走廊，一邊設置健康步道及花園，做為白天學習與夜間住宿不同生活領域之情境轉換。 2. 造型考慮不同量體的協調性，將體育館屋頂適當退縮。搭配風雨走廊形成運動園區之背景。	1. 餐廳入口旁清洗水槽無法同時供應，全校師生中午用餐後清洗的需求。經常須排隊擠成一堆，造成通道無法通行。 2. 健康步道中段石子的鋪設不良，造成學生懼怕使用中段。 3. 雨天造成走廊地板濕滑，學生常因此跌倒受傷。
	空間面積 (含後面環校道路)	10873.21m ²		
	所佔比例	34.7%		
	附屬設施	6項		
	健康步道、風雨走廊、花園、菜園、座椅區、清洗水槽			
遊戲區	空間形狀	三角形	1. 考量高職部學生的活動的需求，遊戲器材的組合兼具復健功能。 2. 戶外涼亭區特別規劃烤肉設施，滿足休閒需求。 3. 由兩個大小圓形相交，形成的溜冰場，用作為學生肢體平衡訓練的場所。	1. 由於年久失修，目前遊戲器材已大部分毀損，部分已進行拆除，僅留下的少數器材。因此情形學校已禁止學生單獨在此活動。 2. 戶外烤肉設施已甚少有班級會在此做烤肉活動，多數班級會改在封閉式庭園內進行。
	空間面積	1694.09m ²		
	所佔比例	5.41%		
	附屬設施	6項		
	固定式遊戲設施、戶外涼亭、座椅區、溜冰場、固定烤肉設施、清洗水槽、花園			
農園藝實習場	空間形狀	三角形	1. 後期規劃設置資源回收中心，滿足生活教育的訓練課程。 2. 因職業訓練需求，陸續設置2座植物網室。 3. 在生命教育的影響下，規劃設置鵝園，讓學生能與動物做近距離的接觸。	1. 網室在缺乏專人照顧之下，目前已經出現破損荒廢的現象。 2. 土耕菜園僅部份因上課而使用。 3. 鵝園糞便造成的衛生問題，直接對學生身體健康傷害。 4. 草坪因季節性的螞蟻聚集，造成學生經常被咬傷。
	空間面積	2174.70m ²		
	所佔比例	6.94%		
	附屬設施	4項		
	植栽網室、菜園、鵝園、臨時座椅			

	基礎資料		空間特色	現有問題
學生宿舍後區	空間形狀	D字型	1. 在校長宿舍旁設置了綜合球場，提供休閒活動使用。 2. 校長宿舍內開闢的菜園，為生活教育和園藝課程提供了情境實習的場地。 3. 洗車場的規劃，提供了職業教育訓練所需。	1. 由於位置距離教室過遠，通常甚少學生會主動來此活動，一般老師亦不常帶班級到此區活動。 2. 綜合球場經常閒置沒有人使用，僅傍晚放學後部分老師在此打網球。
	空間面積	1917.85m ²		
	所佔比例	6.12%		
	附屬設施	5項		
	洗車廠、綜合球場、花園、菜園、臨時座椅			

三、行為特質與活動類型分析

3-1 活動類型進行方式與特徵

1. 必要性活動：必要性活動因課程與非課程類別的不同，進行方式上也有所不同。在課程類活動方面，呈現「正常的課程進行」、「中途出室外進行」、「提前的課程結束」三種進行方式。一般課堂進行一半出室外上課者，與學生精神不佳改變課程內容有關。會提前結束課程則是受到班級的移動能力、學生的情緒行為、走失、躲藏等的影響。而課程活動主要特徵由學生「主動參與」、「被動參與」、「獨自行動」等行為所表現。其中，會主動參與的學生程度較同儕好。須由老師引領才有能力參與活動者，為功能較差或因肢體障礙造成的不方便，但也有因學生本身不喜活動的被動行為。而出現獨自行動者，較多是受到鄰近活動、事物所吸引，部分則是學生障礙情況如自閉症、情緒等造成。在非課程類活動方面，進行方式呈現「個人」與「團體」二種。一般老師會讓學生單獨進行的活動，與信任學生能力有關。事實上這類學生程度也較好，且是班級中少數能幫助老師處理事務的學生。而老師分配任務時讓學生以結伴方式進行，則與安全上的顧慮、或擔心學生能力不足有關，所以會特別安排2-3人一起行動的訓練方式。基本上，非課程類活動進行的主要特徵，表現在「老師的訓練方式」和「學生結伴人數」二方面。值得注意的是，學生障礙程度的差異則是影響特徵出現的要因。
2. 選擇性活動：選擇性活動中，以「個人」方式進行的有「觀看」、「情緒發洩」2中分類，以「團體」方式進行的有「散步、閒逛」、「休息、發呆」、「吃食」、「生理需要」4中分類。其中，以個人方式進行的活動，多是學生自發性行為，部分是情緒行為的表現，這類學生經常以使用固定地點或物件來進行活動，而且甚少參與同儕之間的活動。若是會結伴參與活動的學生，通常彼此之間的互動不多，除

了藉由表達不清的口語交流外，最常出現身體接觸、肢體動作或表情來做溝通。而無論個人或結伴進行，「選擇性活動」呈現的特徵是「活動持續時間不長」。究其原因，主要是受到下課時間影響，和學生難以參與有規則的遊戲相關。

3. 社交性活動：一般社交性活動僅「遊戲、娛樂」活動會出現「個人」與「團體」二種進行方式。其餘「交談、招呼」、「協助、拉扯」、「嬉鬧、趣味」、「其他」4中分類多以「團體」方式進行。其中，學生獨自進行的原因，與學生各自取物件遊戲，甚少與同伴共用物件有關。其特徵是共同使用同一場地，卻也各自擁有相同物件進行同一種遊戲。而一般會結伴進行的活動，除了伴隨課程出現在其他場地之外，通常以班級教室前走廊、庭園步道出現最多，且活動過程因學生口語能力不足，所以常透過肢體動作表現。基本上，「社交性活動」與「選擇性活動」相似，進行過程「持續時間不長」是活動主要特徵。

3-2 活動類型與空間之關係（參考表3）

1. 校園前庭區：由於空間的設計與設施設置的關係，「上下學」活動有較高的出現比例（15.1%）。伴隨此活動的出現，使得學生社交性的「交談、招呼」、「協助、拉扯」活動的比例也明顯偏高。實際發現，學生很少選擇此空間來進行活動，尤其是下課後的「遊戲、娛樂」活動（0.9%）。此外從圖1可知，此區支應的課程活動，以「生活教育」為主，其他課程甚少運用此空間。
2. 封閉式庭園：分析發現此區所支應的活動類型較其他空間為多。由於廁所安排在教室週邊的關係，活動類型以「生理需要」出現的比例最高（19.2%），其次是「交談、招呼」及「遊戲、娛樂」活動。從此區活動類型所呈現的多樣性顯示，庭園空間對於學生在校生活的支應具有重要地位。
3. 半開放式中庭：分析發現因職訓教室安排於中庭周圍，以及籃球場和戶外劇場的關係，此區課程活動多反映在「職業訓練」和「休閒教育」活動上。但因職訓課程偏重室內教學，且僅有一處籃球場供休閒課程使用，所以此區呈現的活動類型，以「生理需要」、「休息、發呆」和「整隊、等待」3類比例較偏高。整體而言，此區支應的活動偏重於學生主動參與的「選擇性活動」。
4. 運動區：由於此區規劃和設施安排在於提供開放的運動場地，所以

在「休閒教育」課程活動(17.1%)的支應上遠較其他類型為高。而伴隨課程出現在跑道旁、草坪的「休息、發呆」和「交談、招呼」活動比例偏高的現象，則顯示出學生無法參與活動和活動進行時的被動現象。此外，由「整隊、等待」活動明顯偏高的比例，亦可發現課程活動在空間中移動的頻繁。

5. 中軸步道區：此區因周圍的體育館、餐廳及宿舍等空間的支持，使「生活教育」和「復健訓練」課程活動出現的比例高於其他場所。若由伴隨課程出現的「休息、發呆」和「交談、招呼」比例偏高的情形推論，顯然學生在此區參與課程的情況與運動區極為相似。此外，因為每日中午用餐的必需，全校班級隊伍集體往餐廳的移動，使得此區出現「整隊、等待」活動的比例最高。
6. 遊戲區：從圖1顯示此區對於課程活動的支應並不高，顯然因空間形狀分割不規則，與範圍不夠大的現實狀況下，會到此處進行課程活動的班級並不多。經觀察通常帶至此區上課的班級，多半是讓學生主動於戶外涼亭內找位置休息，這從「交談、招呼」、「休息、發呆」偏高的比例可得知。而因為此區年久失修的遊戲器材與距離教室遠的關係，下課時間學生幾乎不會到遊戲場。
7. 農園藝實習場：比例偏高的「職業訓練」活動，與菜園和網室設施有關。但是目前課程活動會使用的，3塊菜園僅有1塊，2個網室，也只1個有活動進行，其餘多為荒置狀態，突顯出人力不足和鮮少課程運用情況。由老師上課時學生各自進行「休息、發呆」、「交談、招呼」活動來看，學生難以參與課程活動的現象，正可印證前述的問題。
8. 學生宿舍後區：由於洗車場的關係，此區「職業訓練」活動進行頻繁(36.6%)。但因學生能力的差異，訓練過程經常是多數學生坐在一旁的座椅上「休息、發呆」，僅2-3位學生參與洗車打蠟訓練。此外，雖然學生宿舍後區設置有1綜合球場，但少有老師會帶班級至此做活動，球場大部分時間都是閒置狀態。除了職業訓練需要外，老師大多是帶學生「散步、閒逛」而穿越此空間，有時會使用洗車場內的座椅進行短暫休息。整體而言，在此處空間出現的活動類型並不多。

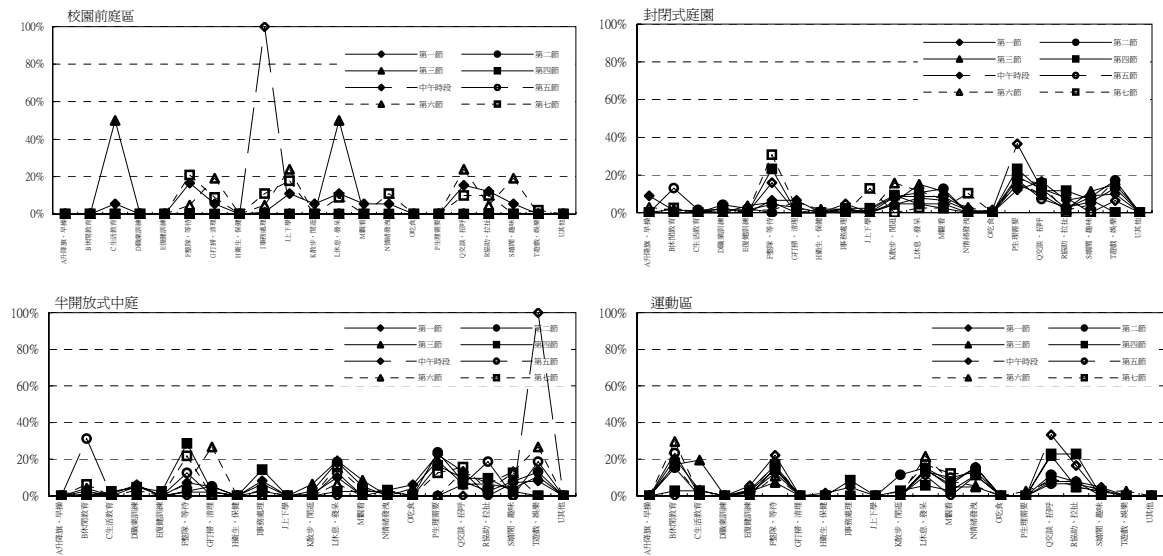
表3 各類活動進行的場所展開

大分類	中分類		各類活動進行的場所展開								
	空間場所	校園前庭	封閉式庭園	半開放式中庭	運動區	中軸步道	遊戲區	農園藝實習場	學生宿舍後區	平均	
必要性活動	A	升降旗、早操	—	2.1%	—	—	—	—	—	0.3%	
	B	休閒教育	—	2.7%	3.8%	17.1%	5.1%	8.2%	—	4.6%	
	C	生活教育	2.7%	0.4%	0.7%	3.8%	9.4%	4.7%	6.1%	1.3%	3.6%
	D	職業訓練	—	1.1%	3.8%	—	0.9%	—	17.7%	36.6%	7.5%
	E	復健訓練	—	1.1%	0.3%	2.1%	3.8%	—	—	—	0.9%
	F	整隊、等待	16.9%	9.5%	10.7%	13.7%	20.1%	7.1%	—	—	9.8%
	G	打掃、清理	8.2%	2.7%	4.5%	—	9.0%	1.2%	5.4%	—	3.9%
	H	衛生、保健	—	0.4%	—	0.3%	2.6%	—	—	—	0.4%
	I	事務處理	7.8%	1.5%	6.5%	2.1%	1.3%	8.2%	7.7%	5.2%	5.0%
	J	上下學	15.1%	1.5%	—	—	—	—	—	—	2.1%
	小計	50.7%	23%	30.3%	39.1%	52.2%	29.4%	36.9%	43.1%	38.1%	
選擇性活動	K	散步、閒逛	2.3%	7.4%	1.7%	1.7%	—	2.3%	5.4%	2.0%	2.9%
	L	休息、發呆	9.1%	8.4%	12.1%	14.4%	11.5%	18.8%	23.1%	20.2%	14.7%
	M	觀看	2.3%	7.2%	2.8%	6.9%	0.9%	1.2%	2.3%	—	3.0%
	N	情緒發洩	7.3%	1.7%	1.7%	11.3%	0.4%	—	0.8%	—	2.9%
	O	吃食	—	0.2%	2.8%	—	—	—	—	—	0.4%
	P	生理需要	—	19.2%	17.6%	0.3%	6.8%	2.3%	—	—	5.8%
	小計	21%	44.1%	38.7%	34.6%	19.6%	24.6%	31.6%	22.2%	29.6%	
社交性活動	Q	交談、招呼	13.2%	12.0%	10.7%	13.7%	17.1%	22.3%	20.8%	14.4%	15.5%
	R	協助、拉扯	10.1%	4.4%	4.5%	9.2%	9.4%	7.1%	2.3%	7.2%	6.8%
	S	嬉鬧、趣味	4.1%	5.9%	6.5%	2.4%	0.9%	2.4%	8.4%	13.1%	5.5%
	T	遊戲、娛樂	0.9%	10.6%	9.3%	0.3%	0.4%	11.8%	—	—	4.2%
	小計	28.3%	32.9%	31.0%	25.6%	27.8%	43.6%	31.5%	34.7%	31.9%	
其他	U	其他	—	—	—	0.7%	0.4%	2.4%	—	—	0.4%
	小計	—	—	—	0.7%	0.4%	2.4%	—	—	0.4%	
合計		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

3-3 活動類型與時間之關係 (參考圖2)

1. 第一節時段 (7:30~9:10): 校園前庭的「整隊、等待」和「交談、招呼」活動呈現活躍。封閉式庭園在「升降旗、早操」活動的影響下,「交談、招呼」明顯增加。半開放式中庭則因此職業課程關係,學生的「生理需要」明顯偏高。由於升旗後老師常帶班級至運動區、中軸步道區、遊戲區等場所做課前運動,所以此三處空間「休閒教育」活動顯著活躍。此外,在農園藝實習場和學生宿舍後區,開始有「職業訓練」課程活動的出現。整體而言,此節是活動最多元活絡的節次,且在空間的運用也較其他時段高。

2. 第二節時段 (9:10~10:10): 以封閉式庭園和半開放式中庭活動最為活躍, 且都在「生理需要」有偏高的跡象。在運動區和遊戲區「休閒教育」、「休息、發呆」活動顯著的增加。在中軸步道區「復健訓練」和「整隊、等待」活動出現最多。而農園藝實習區和學生宿舍後區雖然以「職業訓練」課程為主, 但「休息、發呆」和「交談、招呼」活動也顯著的偏高。基本上, 此時段各場所活動延續第一節的活動型態。不同的是校園前庭呈現無活動狀態, 並且此時段出現學生生理需求增加的現象。
3. 第三節時段 (10:10~11:10): 在校園前庭偶有「生活教育」、「休息、發呆」活動的出現。而與第二節相似封閉式庭園和半開放式中庭同在「休息、發呆」、「生理需要」活動較為活躍, 且學生下課後的「遊戲、娛樂」活動也開始增多。此時的運動區和中軸步道區「生活教育」和「休閒教育」課程活動明顯偏高, 相鄰遊戲區反而在「交談、招呼」活動出現較多。在農園藝實習場和學生宿舍後區則呈現與第二節相似的活動情形。整體而言, 此節「生活教育」課程轉往開放空間教學的情形明顯增加。



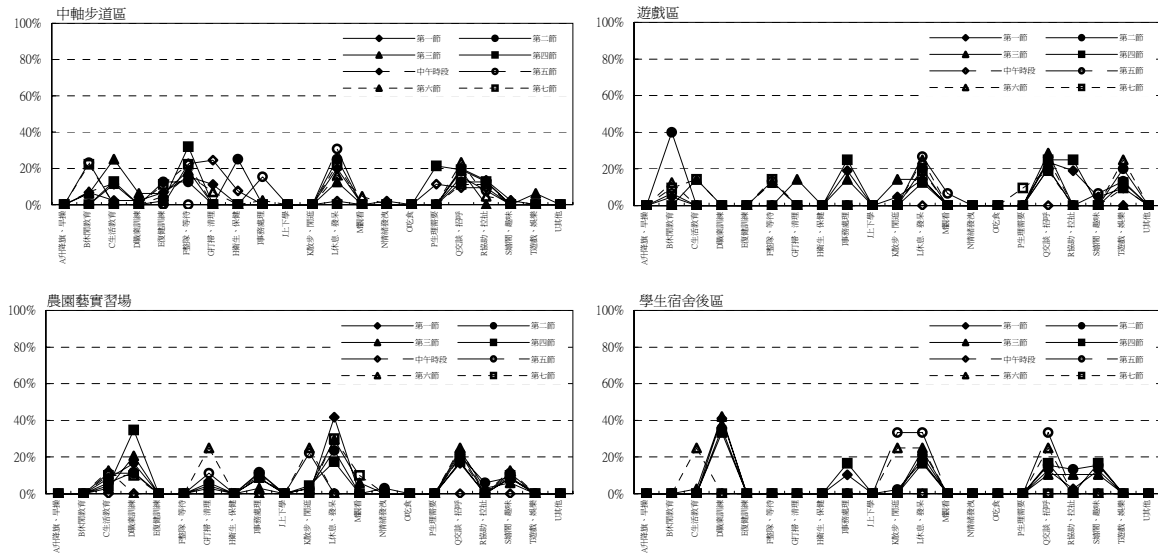


圖2 各時段開放空間活動類型比較

4. 第四節時段 (11:10~12:00): 校園前庭呈現無活動狀態。但在封閉式庭園與半開放式中庭, 除了延續前節活動的情形, 受到午餐的影響「整隊、等待」明顯增加, 並且以中軸步道區最為明顯。而運動區因用餐時班級隊伍經過伴隨出現的「交談、招呼」、「協助、拉扯」活動最多。在遊戲區則是「遊戲、娛樂」與「休息、發呆」活動出現最多。此外, 因職業課程即將結束的關係, 農園藝實習場和學生宿舍後區的「職業訓練」活動明顯高於前面節次。整體而言, 此節受中午用餐的影響極大, 課程活動常因此而提前結束, 或轉換活動形式以為用餐準備。
5. 中午時段 (12:00~13:10): 此時段因為學生拿取午餐關係, 校園前庭固定有「事務處理」活動的出現。在午餐後因學生刷牙洗臉、喝水, 所以封閉式庭園的「生理需要」活動依舊活絡。半開放式中庭則轉為午休後學生的「遊戲、娛樂」活動偏多。此時運動區出現的活動與第四節類似, 反而中軸步道區因午餐後的清理與菜渣傾倒工作, 所以「打掃、清理」活動偏高。值得注意的是, 遊戲區、農園藝實習場、學生宿舍後區並無任何活動出現。整體而言, 在午休時間的規定下, 中午時段各類活動明顯偏低。
6. 第五節時段 (13:10~14:10): 除校園前庭呈現無活動的狀態外, 封閉式庭園、開放式中庭、運動區、中軸步道區的「休閒教育」課

程活動皆顯著增加。但是封閉式庭園仍以「生理需要」活動出現最多(17.4%)。半開放式中庭則在「遊戲、娛樂」和「休息、發呆」活動偏高。遊戲區的「休息、發呆」和「交談、招呼」活動高於課程活動。而農園藝實習區和學生宿舍後區，偏向進行「散步、閒逛」和「交談、招呼」活動。整體而言，第五節休閒活動增加，且偏重在運動區和中軸步道區。

7. 第六節時段(14:10~15:10):校園前庭區出現「上下學」活動的準備工作(23.8%)。在封閉式庭園和半開放式中庭則受打掃時間影響，「打掃、清理」活動明顯增加。而此刻的運動區仍維持以「休閒教育」課程為主的活動情形，但因午後烈日影響中軸步道區和遊戲區的「交談、招呼」和「休息、發呆」明顯增加。在農園藝實習場與學生宿舍後區，活動情形與前節相似。整體而言，此時段因強烈陽光侵害，會有縮短活動時間，以及利用陰涼處躲避曝曬的現象。
8. 第七節時段(15:10-16:00):因此時已接近放學，校園前庭區的「整隊、等待」與「上下學」活動呈現激增的情形。相同的封閉式庭園和半開放式中庭的「整隊、等待」活動也明顯偏高(30.8%)。在運動區與中軸步道區，則與前二節相似以「休閒教育」活動為主，但受放學因素的影響，「整隊、等待」和「休息、發呆」活動出現也偏高。而遊戲區與農園藝實習區，此時以「生活教育」和「休息、發呆」活動最多。另外，學生宿舍後區並無活動進行。整體而言，此節受放學影響，所以班級隊伍移動和等待活動偏高，且課程活動經常提前結束帶回教室。

四、活動構成與領域關係之分析

4-1 活動構成之距離關係形式

活動的構成會受到距離關係的影響，活動呈現距離的關係可區分為：親密距離、個人距離、社交距離、公共距離等四種關係形式。分別說明如下：

1. 親密距離：在必要性活動中，親密關係多由一人所主導，即使侵犯了他人禁忌、引起緊張，仍然持續進行。選擇性、社交性活動方面，親密距離則是慰問關係的呈現和塑造聚集的位置或空間的表現，若此關係受侵犯時學生常有肢體抵抗行為出現。
2. 個人距離：必要性活動之個人距離表現在須經由手臂相互接觸而建構的課程活動；非課程活動則與空間擁擠時的自然防衛和隊伍中前

後距離的保持有關。在選擇性、社交性活動上，通常是友好關係或為了共享物件而進入個人距離，基本上個人距離亦是學生之間一種小的防衛區的關係形式。

3. 社交距離：必要性活動在課程上的反映的社交距離，與老師教學時對學生行動的掌控和避免造成學生活動上的傷害有關；非課程的距離關係，則與空間範圍限制、避免碰撞，和同時進行二種以上的活動時相關。選擇性、社交性活動方面，社交距離的保持通常與害怕受傷和隔絕、遮掩有關。若是學生刻意的距離維持，更多意味著侵犯或逃離私人領域的預備。
4. 公共距離：一般必要性活動公共距離的關係，課程方面反映出受活動的遊戲規則、作息時段、場所和設施的影響。且這些影響更關係著同一場地活動的班級，使帶班老師須再藉一層公共距離範圍形塑各自的禁區。非課程上距離的表現則與便利工作和避免衝撞有關。在選擇性、社交性活動方面，也常因遊戲規則和避免碰撞而出現公共距離。

分析活動類型與距離關係發現（表4），必要性活動僅少數以親密距離關係呈現，多數活動會以公共距離關係形式出現（15.9%）。而選擇性活動因多為個人獨自進行，所以活動偏向以社交距離（6.3%）和公共距離的關係來呈現。須經由結伴進行的社交性活動，則以親密距離和公共距離（4.7%）的關係形式表現最多。

表4 各類活動之距離關係

距離形式		活動距離關係			
大分類		必要性活動	選擇性活動	社交性活動	合計
親密距離	近程0~0.15m	0.8%	—	3.2%	4%
	遠程0.15~0.45m	0.8%	—	0.8%	1.6%
個人距離	近程0.45~0.75m	9.5%	1.6%	1.6%	12.7%
	遠程0.75~1.2m	11.1%	2.4%	2.4%	15.9%
社交距離	近程1.2~2.1m	13.5%	6.3%	1.6%	21.4%
	遠程2.1~3.6m	4.8%	1.6%	0.8%	7.2%
公共距離	近程3.6~7.5m	15.9%	4.0%	4.7%	24.6%
	遠程7.5m以上	6.3%	3.1%	3.2%	12.6%
合 計		62.7%	19.0%	18.3%	100%

4-2 活動構成的空間分佈

空間的活動分佈主要藉由切取某個時間斷面，觀察處於流動狀態的人們在空間散佈方式，以掌握其空間與活動之間的特性。

根據分析結果發現，在校園前庭區師生聚集停留的位置以入口大廳、等候區與到警衛室之間的車道空地為主。封閉式庭園區在第一節因作息需要有大量班級群聚之外，其餘時段人群較為平均。值得注意的是，多數時段的活動分佈呈現二個區域的現象，第五節時偶而會出現團體集結在不同的空間位置。半開放式中庭的活動則呈現了以戶外劇場集合、等待的集結和以籃球場為主的空間分佈。基本上此分佈現象與設施有密切的關係。

在運動區，上午活動的分佈以教學區與運動區交界處和跑道容易成為班級集結的場地。下午活動分佈的位置除了與上午相似之外，大草坪開始群聚各個團體。緊鄰運動區的中軸步道區，在用餐時段因大量人群往餐廳移動，空間形成擁擠混亂的現象。其餘多數時段活動多集中體育館前與餐廳周圍的位置。而遊戲區活動的分佈，進行位置以戶外涼亭和遊戲場中央空間為主，溜冰場則明顯較為稀疏。

以職訓為主的空間中，農園藝實習場上午因「職業訓練」課程關係，活動集中在菜園位置上，但是人群較為分散，下午活動分佈範圍較廣，但以呈現團體移動的現象居多。在學生宿舍後區上午活動分佈較為分散，下午則明顯為團體聚集。且區內的綜合球場幾乎無任何活動，僅一旁的洗車場有活動分佈其中。

表5 各類活動與空間物件關係

大分類	中分類		各類活動與空間物件關係																		
	空間場所		校園前庭		封閉式庭園		半開放式中庭		運動區		中軸步道		遊戲區		農園藝實習場		學生宿舍後區		平均		
	空間物件		固定	非固定	固定	非固定	固定	非固定	固定	非固定	固定	非固定	固定	非固定	固定	非固定	固定	非固定	固定	非固定	
必要性活動	A	升降旗、早操	—	—	1.1%	0.9%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3%	0.2%	
	B	休閒教育	—	—	1.3%	1.5%	3.6%	0.4%	6.5%	15.2%	—	6.2%	2.2%	5.4%	—	—	—	—	1.9%	3.5%	
	C	生活教育	0.5%	2.7%	0.4%	—	0.4%	0.4%	4.8%	—	10.9%	0.5%	4.4%	—	6.5%	—	—	—	0.7%	2.8%	0.5%
	D	職業訓練	—	—	—	1.1%	—	3.9%	—	—	—	1.0%	—	—	—	18.5%	18.5%	19.9%	1.6%	4.1%	
	E	復健訓練	—	—	—	0.7%	—	0.4%	2.6%	—	4.1%	—	—	—	—	—	—	—	0.8%	0.2%	
	F	整隊、等待	16.6%	1.1%	6.3%	0.2%	7.8%	—	10.0%	—	15.0%	—	5.5%	—	—	—	—	—	8.1%	0.2%	
	G	打掃、清理	—	9.6%	—	2.6%	—	4.6%	—	—	—	9.3%	—	1.1%	—	5.6%	—	—	—	4.0%	
	H	衛生、保健	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	I	事務處理	—	9.1%	—	1.5%	—	6.8%	—	2.2%	—	1.6%	—	7.5%	—	8.1%	1.4%	4.1%	0.1%	4.3%	
	J	上下學	—	13.9%	—	1.1%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.8%
	小計	17.1%	36.4%	9.2%	9.6%	11.7%	16.4%	23.8%	17.3%	30.1%	18.7%	12.1%	14.0%	6.5%	32.3%	19.9%	24.7%	15.7%	18.9%		

大分類	中分類	各類活動與空間物件關係																					
		空間場所		校園前庭		封閉式庭園		半開放式中庭		運動區		中軸步道		遊戲區		農園藝實習場		學生宿舍後區		平均			
	空間物件	固定	非固定	固定	非固定	固定	非固定	固定	非固定	固定	非固定	固定	非固定	固定	非固定	固定	非固定	固定	非固定	固定	非固定		
選擇性活動	K 散步、閒逛	—	—	4.4%	—	0.4%	—	1.3%	—	—	—	2.2%	—	2.4%	—	—	—	—	—	1.7%	—		
	L 休息、發呆	10.7%	—	8.7%	—	12.5%	—	17.7%	—	14.0%	—	17.6%	—	—	24.2%	—	21.2%	10.5%	3.6%	—	—		
	M 觀看	2.7%	—	7.2%	—	2.8%	—	6.5%	—	1.6%	—	1.1%	—	0.8%	1.6%	—	—	—	—	3.9%	0.1%		
	N 情緒發洩	4.8%	0.5%	1.3%	—	0.4%	—	9.1%	—	—	—	—	—	—	0.8%	—	—	—	—	2.2%	0.1%		
	O 吃食	—	—	0.2%	—	2.8%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5%	—	
	P 生理需要	—	—	19.4%	—	17.8%	—	—	—	6.7%	—	2.2%	—	—	—	—	—	—	—	—	9.0%	—	
	小計	18.2%	0.5%	41.3%	—	36.7%	—	34.6%	—	22.3%	—	23.1%	—	3.2%	26.6%	—	21.2%	27.7%	3.8%	—	—	—	
社交性活動	Q 交談、招呼	9.6%	1.1%	9.2%	—	8.2%	—	10.8%	—	15.5%	—	20.9%	—	1.6%	18.5%	—	14.4%	9.3%	2.7%	—	—		
	R 協助、拉扯	—	11.2%	—	4.6%	—	4.6%	—	11.7%	—	11.4%	—	8.0%	—	2.4%	—	8.2%	—	7.4%	—	—		
	S 嬉鬧、趣味	3.2%	0.5%	4.4%	—	4.6%	—	1.7%	—	1.0%	—	2.2%	—	0.8%	8.1%	—	11.6%	2.8%	1.6%	—	—		
	T 遊戲、娛樂	1.1%	—	7.4%	3.5%	8.2%	0.7%	—	—	—	0.5%	9.9%	—	—	—	—	—	—	4.0%	1.1%	—	—	
	小計	13.9%	12.8%	21.1%	8.1%	21.0%	5.3%	12.6%	11.7%	16.6%	11.9%	33.0%	8.0%	2.4%	29.0%	—	34.2%	16.1%	12.8%	—	—	—	
其他	U 其他	1.1%	—	7.4%	3.5%	8.2%	0.7%	—	—	—	0.5%	9.9%	—	—	—	—	—	—	4.0%	1.1%	—	—	
	小計	1.1%	—	7.4%	3.5%	8.2%	0.7%	—	—	—	0.5%	9.9%	—	—	—	—	—	—	4.0%	1.1%	—	—	
合計		100.0%		100.0%		100.0%		100.0%		100.0%		100.0%		100.0%		100.0%		100.0%		100.0%			

4-3 活動構成與空間物件的關係

經調查活動使用物件情形，各類開放空間之活動構成明顯受到空間物件的影響。且活動類型會因空間物件的特徵，而有不同的使用方式和形成不同的領域範圍。

根據表5調查統計結果顯示，必要性活動在中軸步道區和運動區（23.8%）使用固定性物件比例偏高（30.1%），農園藝實習場的使用情況明顯偏低（6.5%）；非固定性物件的在校園前庭區和農園藝實習場有較多使用比例（36.4%，32.3%）。選擇性活動方面，固定性物件在封閉式庭園、半開放式中庭和運動區的使用比例是偏高的；非固定性物件則在農園藝實習場的使用明顯偏高（26.6%）。值得注意的是，有5處空間完全沒有活動使用非固定性物件的跡象。在社交性活動方面，遊戲區使用固定性物件的比例最高（42.9%）農園藝實習區最低（2.4%）；在非固定性物件則在農園藝實習場的使用較多（29.0%），遊戲區和半開放式中庭（7.7%，6.0%）顯示偏低。

綜合上述，必要性活動在物件的使用上因受到課程影響，所以各類空間反映出不同的使用情形。然而學生在進行選擇性和社交性活動時，卻呈現出當固定性物件能夠滿足參與活動的需要，就甚少使用非固定性物件的現象。另針對農園藝實習區和學生宿舍後區實際設施現況與物件使用比例對照發現，3大分類活動明顯偏向使用非固定性物件

的原因與此2處空間固定性物件不足有關。

其次，若從空間物件與領域行為解析可發現，在固定性物件的使用上，學生下課活動時對於遊戲器材的佔有行為較其他物件為高，特別的是，多數學生出現使用固定位置的廁所的現象；上課活動時，學生對於場地內周邊的休息位置最為重視。在非固定物件方面，一般課程必需的休閒性物件常出現佔有行為，並且對於老師交代的事務，更有不容許他人取代對物件的支配行徑出現。

4-4 活動在空間構成的規則性

實地調查發現由於學生受到教室位置的影響，以及生活作息與課程活動的安排，在開放空間的活動區域會表現出規則性。且此規則性影響著活動在空間的構成與領域的關係。分別說明如下：

1. 生活作息與空間位置：學生在校生活受限於時間因素，會出現不同的活動區域（圖3），就影響時段性生活領域的原因來看，可以發現活動的空間位置受到無形（生活規範、障礙程度、時間、距離）因素的支配。而這樣的支配限制，在空間位置的轉換表現，形塑了上下學時段活動的區域範圍，同時，也說明了學校生活作息的運作機制。

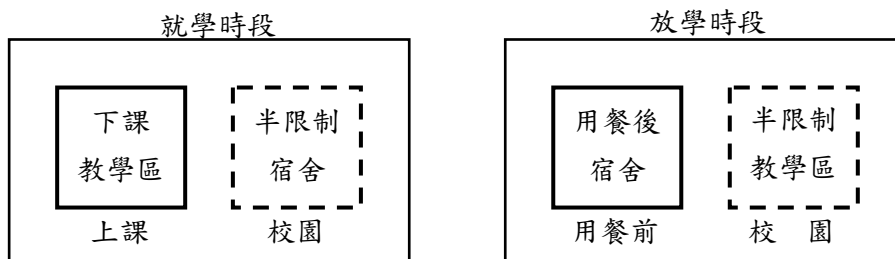


圖3 就學時段與放學時段活動領域示意

2. 空間位置反映的領域關係：由「升降旗、做早操」構成的領域，主要受到活動場所空間大小的限制，因此呈現出不同的空間位置（圖4）。一般「打掃、清理」活動有二層領域關係的構成（圖5），當干擾造成對區域權責歸屬學生的空間侵犯，受侵犯的學生，會出現領域防禦的行徑。由「上下學」反映的規則性與校車位置和等候位置有關，因學生對於搭乘停靠在什麼位置的校車相當在意，因此校車位置和等候位置成為學生認定回家的重要物件（圖6）。事實上，若分析領域形成的時間性，可發現僅在作息時段學生對這層領域的關注才反應在行為上，作息外，這層領域關係對學生的影響並不大。

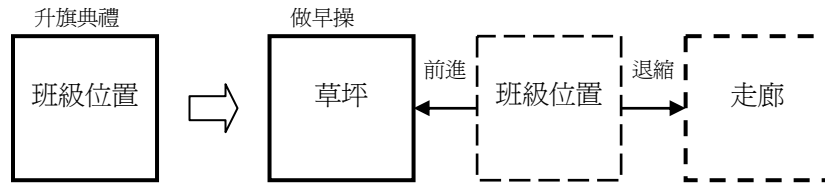


圖4升旗與做早操的空間位置示意

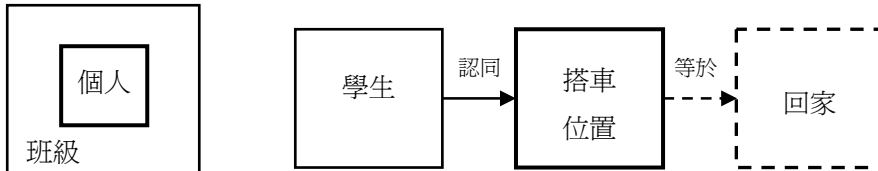


圖5 打掃的領域示意 圖6 放學回家與搭車位置關係

3. 課程活動與空間位置：研究發現班級集合、等待和做體操的位置固定集中在教學區與運動區之間(圖7)，究其原因主要與距離、遮蔽和擔心影響教室教學有關。在進行課程時，由於同一場地上課之班級會有游離份子相互侵犯，通常班級之間約保持在7公尺以上距離，避免活動本身、或學生的干擾，目的是為保持完整的活動領域(圖8)。

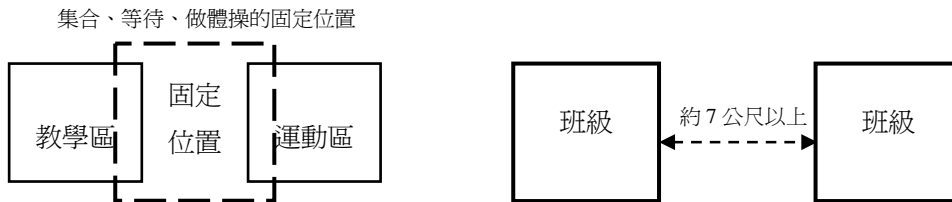


圖7集合等待與做體操的固定位置示意 圖8班級活動領域的距離示意

4. 教室位置與活動構成：從活動圈內師生對私密與公共的程度可發現，樓下班級教室是師生保有私密性最佳的場所，走廊為半公共半私密的空間，庭園內則是開放給任何人使用的公共場所。樓上班級因缺少了庭園空間，所以廊道即是公共空間。深究樓上與樓下之領域構成，顯示與師生以教室為中心，班級只與相鄰班級之間互動，以及學生下課時大量集中在教室附近活動有極大關聯。

4-5 空間使用之意識分析

空間使用意識分析主要是透過老師對學生使用開放空間的情形做解析，茲說明如下：

1. 校園環境的認知：分析發現教師對校園環境的認知與當初設計規劃理念頗多相似，對於目前戶外設施，多數老師認為雖反應了學生的

部分需求，但仍有改善的必要。整體上各類開放空間以運動區和中軸步道區評價較佳，對於封閉式庭園和半開放式中庭，老師反應空間不足、擁擠、干擾是主要問題，且認為職訓場地的規劃方式有改善的需要。

2. 空間與設施的使用：研究結果顯示在課程教學上教師具認為足夠空間、適當設施是必需的。略有差異的是，社交休閒教學時，較重視能否方便照護學生；生活自理教學時，則注重場地太多人出入所造成的干擾；而肢體訓練教學時，呈現出對於固定性的訓練物件的需求。基本上，課程的進行場地偏重於運動區、中軸步道區；一般學生下課活動場地以封閉式庭園和半開放式中庭為主，從事活動以選擇性和社交性活動居多，若是師生結伴的活動，則大多選擇封閉式庭園、運動場進行。若解析活動時使用空間的方便性可發現，多數老師認為遊戲區、運動區應靠近教學區，究其原因，與經常使用且人與人互動最好相關。
3. 空間使用的領域行為：依課程活動與使用佔有分析結果顯示，在課程活動進行時，通常教師允許其他人要求共用空間或設施，但是對於活動已經擺設定位的物件，則較不允許他人的侵犯。若由親疏認知與使用佔有看，一般教師允許不同班別的學生在其周圍走動，對於熟識的學生接受其共用空間和設施，不熟識的學生則僅接受其在周邊進行活動。而對於移動已擺設好物品的接受程度是較低的，並且對於不熟識的學生使用自己物品的允許意願也偏低。
4. 空間的辨識：分析結果顯示，教師具認為空間辨識標示物以運動區最顯著，且學生也較易清楚辨識方向，教學區中庭則是辨識程度較弱場所。其次，一般也認為教室外過於複雜的佈置會影響學生空間認知，但對於師生參與佈置所帶來的意義，卻是極表認同的。
5. 生活規範的問題：由學校管理的問題中發現，因學校範圍過大，學生能夠協助打掃的範圍和區域有限，所以校園維護有其困難度。在歸納教學上的問題時發現，因課程設計因素，形成部分場地使用頻率偏高，產生班級教學時共用空間相互干擾的困境；而在照護因素的考量下，亦使得部分隱蔽空間與距離教學區遠的場地，形成空間場地的閒置。事實上，深究照護問題在實際上是困難的。就如同，老師鼓勵學生從事社交休閒活動，卻不得不節制學生在其看顧範圍內相似。

五、結論

5-1 學生行為特質與活動構成之特性

智能障礙學生常因為自己感到該活動危險、難學、或怕被嘲笑、被拒絕等內在的障礙而妨礙個人參與活動的慾望、加上手眼協調能力較差、以及不知與人正常的互動、不懂遊戲規則又不敢發問等內在因素，而影響其參與活動的意願。即使學生克服內在的障礙，但他們仍受到某些外在環境的限制，這些剝奪障礙者活動的阻礙，也會影響智障學生參與活動的意願。學生在開放空間之活動清楚的呈現幾個特性：

1. 學生進行各類活動時，經常出現坐固定位置、走固定路線、和使用固定物件等行徑。在完成老師交代事務的過程，學生通常藉由固定的路線到達目的地，而在在尋找空間過程，亦是透過其熟悉的路徑探索。另一方面，下課後常可發現部分學生固定出現在某一地點，或使用某一物件進行活動，並有偏好使用熟悉的廁所解決生理問題現象。
2. 學生在參與團體活動時，因為對於遊戲規則不了解，時會出現不同於遊戲規則的遊戲方式。且有能力或意願與同伴共用物件進行遊戲的並不多，通常學生在參與活動時有各自持物件聚集進行的現象。因此在同一場地常可見到學生各自持相同物件進行同一類遊戲的情況。
3. 生活作息與學生行動能力影響活動持續時間，每天從學生進學校後的打掃、升旗、做早操，到中午用餐及下午打掃與放學等時段，都是固定進行的生活作息。由於各時段有明定的時間限制，所以因生活作息出現的活動類型，多受其影響而限制活動的持續時間，並且部分生活作息更會影響前後節次之課程活動時間。而此影響主要反映在學生移動能力之上，所以課程活動場地距教學區遠的，常因此減短活動持續時間，以利於接續必需進行的作息活動。
4. 學生活動的參與受到障礙程度的影響，程度輕的學生較有能力參與社交性活動，程度重的學生則偏重在選擇性活動上，而因多數學生有說話語音的問題和語言發展遲緩情形，彼此間的互動經常以身體接觸、肢體動作或表情來替代言語溝通。整體而言選擇性活動和社交性活動持續時間並不長。
5. 因為教師過份的照護行為，影響學生活動範圍，所以選擇性和社交性活動侷限在教學區。這也使得原先下課時間就沒有選擇性和社交

性活動存在的其他場地，則持續著沒有活動的負面效應。

5-2 開放空間領域構成之特徵

研究結果發現，學生雖然會出現抗拒的行徑，但也試圖在限制的環境中選擇有利於活動的空間或物件。而透過這樣的選擇可發現，學生藉此構成的活動領域進行學習、遊戲、躲避…等等，這層活動領域的構成不但調和了團體的活動，並使團體生活在一塊。分析結果呈現以下幾個特徵：

1. 活動領域的形成具有時段性，不同的時段的活動會形成不同的活動領域，且學生僅在領域出現的時段才反應出領域行為，時段外這層領域關係對學生的影響並不大。
2. 多數學生偏好利用固定性物件進行選擇性和社交性活動，當固定性物件能夠滿足活動的需要時，他們也就甚少選擇使用非固定性物件來進行活動。對於休閒性功能的物件學生出現強烈的佔有與支配行徑，而課程使用的物件，則較不在意由何人佔有使用。
3. 對於領域的宣示，學生較在意課桌椅所形塑的個人空間，教師則對於活動進行時，由相關的教學物件所構築的活動領域。間接的反映出學生對空間的支配能力僅能維持在個人，教師則因教學的需要，空間支配的範圍較大。
4. 視覺可及、開闊且動線清楚的空間規劃，對於學生辨識空間較有幫助。而由建築體所包圍具有實質邊界之空間，學生的辨識程度反而不高。一般教室外走廊若是佈置得過於複雜同樣對學生的空間辨識會產生影響。
5. 學生下課活動分佈、聚集的範圍以各自教室附近為多，他們習慣在教室周圍區域，建立半公共、親密及熟悉的空間，並透過這些不同層次的互動領域，來構成社交與休閒活動的關係。由於教室位置的安排，鄰近班級之間活動領域多是重疊構成，共用物件的情況也多是發生在這個共同的活動領域裡。一般班級與班級之間因這層領域關係而有互動，超出此領域範圍，互動關係便呈現薄弱。若是教室前方有廁所設置，雖然方便了學生生理需求，卻會因為不容易進入庭園而限制其活動範圍，學生反而因此多待在教室，並且兩側班級由於廁所阻隔，容易形成各自組構活動領域降低彼此的互動。
6. 在開放空間教師進行活動所保持的距離與聽覺範圍有相當的關聯性，所以在同一場地上課之班級會因活動本身需要、或避免相互干擾

，而藉由公共距離劃設各自的活動領域。基本上班級之間這層距離的保持，就是讓學生知道自己的區域，避免侵犯其他班級的禁區而形塑的領域關係。

7. 由於班級在開放空間的活動內容相似度極高，因此少數場地使用率偏高，常出現數個班級共用空間活動，造成彼此干擾的問題。所以在課程活動空間被佔據時，過渡性空間便容易轉而成為活動的替代場所。因其具有遮蔽、牆柱物件和平坦乾淨的地面可供學生坐臥，不但是做體操的最佳場地，也是各個班級最常利用做為上課集結的地方。

本研究建議未來啟智學校應朝小班、小校、社區化的教育安置空間規劃，降低樓層數，並加強教室周圍活動空間的設計，使學生在教室外有更多機會參與社交休閒活動，且各類型開放空間之配置，應審慎評估與教學區之距離關係，避免學生因移動能力，形成多數時段空間閒置的浪費。此外，更應善用人與植物的關係，以增進課程與活動的豐富性。最後，由於學生動作表現大都較為遲緩，基本運動能力及體力都較差，且節奏感及協調性不良，十分容易造成疲憊勞累。因此，各類開放空間除功能性要求之外，重視學生身體特性的「復健」與「治療」層面的設計就顯得更為重要。

致 謝

本研究調查期間，承蒙國立桃園啟智學校校長 陳滿上先生、各處室主任及所有教師、保育老師熱忱的指導與支持，謹此感謝。此外，對於親切禮貌又可愛的學生，由於你們的包容接納，讓研究得以融入校園生活，在此亦致上深深的謝意。

參 考 文 獻

- 王天苗 (民83)。啟智工作的省思--朝向人性化、本土化的發展，**特殊教育季刊**，50 5-14。
- 王文科 (民89)。特殊教育導論，心理：臺北。
- 王炳欽 (民90)。我國特殊教育學校設置與運作之研究。彰化師範大學特殊教育研究所博士論文，出未版，彰化市。
- 吳武典 (民80)。殘障學生對無障礙的校園環境之需求評估研究。**特殊教育研究學刊**，7，23-40。
- 林妝鴻、凌德麟、蔡建福、謝憲一 (民90)。臺灣地區特殊教育學校職教空間構成之研究。**第十三屆建築研究成果發表會論文集**，317-320。
- 林妝鴻、謝憲一 (民89)。臺灣地區特殊教育學校教學空間現況初探。**第十二屆建築研究成果發表會論文集**，97-100。
- 林偉仁、林千惠 (民90)。啟智學校學生心肺耐力檢測結果及其影響因素之調查研究。**東臺灣特殊教育學報**，3，1-40。
- 洪榮照 (民86)。啟智班學生休閒生活與休閒教育之研究。**臺中師院學報**，11，511-578。
- 常懷生編譯 (民84)。建築環境心理學，臺北：田園城市文化。
- 曹愛蘭、柯平順 (民85)。身心障礙義務教育之問題與對策。行政院教育改革審議委員會，臺北，p. 9-11。
- 畢恆達 (民85)。學校教育與校園環境。**教育研究雙月刊**，52，18-25。
- 許天威主編 (民81)。智能不足者之教育與復健。臺北：復文。
- 陳榮華 (民84)。智能不足研究：理論與應用。臺北市：師大書苑。
- 揚拯華 (民79)。「多重障礙中重度智能不足者學校建築設備之研究」，臺灣省立桃園啟智學校。
- 曾光宗 (民88)。学生の生活行動の時空間構造からみた大学キャンパス計画に関する研究。東京大学博士論文，未出版，東京市。
- 曾慶忠 (民89)。從角色認知結構探討辦公空間的領域行為。中原大學室內設計研究所碩士論文，未出版，桃園縣。
- 湯志民 (民81)。學校建築與校園規劃。臺北市：五南。
- 湯志民 (民83)。現有學校建築設施的開放空間設計。**教育研究雙月刊**，40，12-26。
- 黃世孟 (民85)。營造空間無間學習環境之開放教育。**教師天地**，81，36-40。

- 鍾聖校(民72)。智能不足教育養護機構建築設備之研究。國立臺灣師範大學特殊教育中心印行。
- 關紹箕(譯)(無日期)。隱藏的空間(原作者:Hall Edward Twitchell)。臺北市:三山。(原著出版年:1973)
- 陳秋伶(譯)(無日期)。外部空間的場所行為:公共空間使用之研究(原作者:Jan Gehl)。臺北市:田園城市文化。
- Rapoport(1977). *Human Aspects of Urban Form*. New York.
- Rapoport(1983). Development, culture change and supportive design. *Habitat Intemational* 7(5/6), 249-268.
- Rapoport(1987). *Pedestrian Street Use : Culture and Perception*, In A. V. Mound ed., *Public Street for Public Use*, New York : Van Nostrand Reinhold.
- Tarlor, R. B., (1988). *Human Territorial Functioning.*, NY:Cambridge University.

高級中學校地面積標準之研究

湯志民*、廖文靜**、陳虹君***、叢培麒****

壹、前言

校地是學校建築的基礎，校地大小與學校規模的容納量，及校園、校舍和運動場地的規劃設計、配置管理有著密切的關係（湯志民，民91）。因此，校地面積是校園規劃的重要基礎之一，沒有足夠的校地面積，校園規劃無從開展，也將造成學生學習空間擁擠、學習環境品質低落。現行的「高級中學設備標準」（教育部，民88）有關校地面積的規定有三：（1）每一學生約占校地總面積自14.5至58m²。（2）校地分配應以校舍占總面積五分之一，校園占總面積二分之一，運動場地約占十分之三為原則。（3）校址設於都市的學校，12班以下20000~27000m²，24班以下19500~44000m²，36班以下26000~61000m²，48班以下32500~78000m²，60班以下39000~95000m²；校址設於市郊或鄉鎮的學校，12班以下25000~35000m²，24班以下33000~57000m²，36班以下41000~79000m²，48班以下49000~101000m²，60班以下57000~123000m²。三者各有不同切入點，不易看出三者之間相互的協調性，此外，校地面積雖依學校規模分段訂定，卻缺乏合理計算方式的說明，因此本研究乃依據教育部委託「修訂高級中學設備標準—校舍空間及基本設備類科」之研究成果為基礎，進一步探討高級中學校地面積的核算方式，期能提供合理校地面積標準之建議。

本研究之結構，首先探討國外校地面積的相關文獻，再依據校地配置有關理論及研究，提出估算高級中學校地應有面積的可能公式，包括：（1）以體育場面積為計算單位推算、（2）以校舍面積為計算單位推算、（3）以普通教室面積比例推算、（4）以每生享有校地面積推算和（5）以基本面積及增加每生面積來推算等，共五種估算公式，試圖從多方評比中獲得最適當的估算公式。最後提出高級中學校地面積標準修訂之建議，作為未來新設校規劃之參考。

貳、國外高中校地面積的規定

* 湯志民為國立政治大學教育系教授兼任政大附中籌備處主任

** 廖文靜為政大附中籌備處學務主任，政大教育系博士班研究生

*** 陳虹君為政大教育系碩士班研究生

**** 叢培麒為政大教育系碩士班研究生

一、美國

Engelhardt (1970) 認為中學校地面積最少30-40英畝。美國教育設施計畫委員會(the Council of Educational Facility Planners, CEFPI) 則建議高中的學校面積最少30英畝 (121410m²)，另每增加100名學生增加1英畝 (4047m²) (Weihs, 2003)，Herman(1995)和Hubler (1996) 均持相同的看法。Hubler (1996) 並指出，以上最小校地面積是指能使用的土地，若需要排水或污水處理系統，土地必須增加；若高中需要體育館或觀眾臺則需要增加10英畝以上的校地。

美國各州的對於高中應有校地面積各有規定，如俄亥俄州及賓州高中的校地面積最少35英畝，每100名學生增加1英畝；猶它州高中的校地面積最少30英畝，每100名學生增加1英畝；伊利諾州高中校地面積為20英畝，每100名學生增加1英畝；西維吉尼亞州高中的校地面積最少15英畝的「可用校地(usable acers)」，800個學生以上，每增加100名學生增加1英畝；紐約州7-12年級學校、佛羅里達州和維吉尼亞州的高中的基本校地均為10英畝，每100個學生增加1英畝；加州的高級中學校地面積依學生人數調整，學生1200名的校地面積為33.5英畝，學生1800名的校地面積為44.5英畝，學生2400名的校地面積為52.7英畝 (Perkins, 2001；Weihs, 2003)。美國各州的高中校地面積因各州校地條件各異而有不同的標準，與我國高中校地標準比較均明顯偏高，並不適宜作為標準參照的依據。惟各州的校地面積結構均分為「基本面積」和「依學生數增加的面積」兩大部分，此觀念值得特別注意。此外，「可用校地」面積和基本校地面積與基本學校人數對應的想法，也值得參採。

二、日本

日本建築學會 (民80) 提出校地面積計算定例，從校舍基地和運動場兩方面來考量中學校校地面積需求，其中再將運動場分為200m比賽和300m比賽的A、B兩類的運動場，分別有不同的校地面積核算標準，由學校依實際需要採用。以12班學校為例，具200m比賽運動場的校地面積為13550m²，300m比賽運動場的校地面積為16150m²。

根據文部省校地面積基準案之規定，中學校校地應有面積，9學級以下為6500m²+1500m² (學級數—1)；10-21學級為18500m²+1200m² (學級數—9)，22學級以上為32900m²+1100m² (學級數—21) (參閱日本建築學會，昭和58，第22頁；西日本工高建築連盟，昭和61，第10頁；喜多明人，民77，第140頁)。校地應有面積包含「基本面積」和「增加面積」

兩部分，「基本面積」依學級數增加而往上巨幅調增，「增加面積」則依學級數增加而微幅調降。

日本從校舍基地和運動場兩方面來考量中學校校地面積需求，以實際需要選擇增列200m或300m跑道運動場面積，以及依學級增加賦予不同的校地「基本面積」和「增加面積」，均值得參採。

三、中國大陸

中國大陸以每生所占校地面積指標來估算校地應有面積，曹丹庭、張荔、張澤蕙（民90）指出「中小學校建築設計規範」各類學校用地面積指標，將中學依學校位置分為市中心及一般，學校規模共分為18班、24班及30班，每生用地指標，市中心18班學校為11.5 m^2 、24班學校為10.8 m^2 、30班學校為10.1 m^2 ，一般位置18班學校為17.24 m^2 ，24班學校為15.12 m^2 、30班學校為14.99 m^2 ，詳見表10。「中等師範學校及城市一般中、小學校舍規劃面積定額」規定，中學規模18~30班學校，每生應占用地面積為13~16 m^2 ，用地較緊張的大城市市區，設置田徑場地有一定困難時，用地定額可以適當降低，但中學用地定額不宜低於每生12~15 m^2 （中國大陸教育部，2000）。中國大陸的校地面積，依學校位置和學校規模而有所區隔，市中心學校的每生用地比較一般位置學校為少，學校規模愈大，每生用地愈少，中國大陸「中小學校建築設計規範」各類學校用地面積指標如表1（張澤蕙、曹丹庭、張荔，民89）。

表1：中國大陸「中小學校建築設計規範」各類學校用地面積指標

單位： m^2 /生

學校類別	學校位置	學校規模（班）	每生用地指標
中 學	市中心	18	11.5
		24	10.8
		30	10.1
	一 般	18	17.24
		24	15.12
		30	14.99

資料來源：中小學校建築設計手冊（頁653），張澤蕙、曹丹庭、張荔，民89，中國大陸

「中小學校建築設計規範」並規定，學校用地應包括建築用地、運動場地和綠化用地三部分，其中運動場地，中學學生人數在900人以下時，宜採用250m環形跑道，學生人數在1200~1500人時，宜採用300m環形跑道。就樓層數而言，中學的教學樓不應超過5層（潘正華、黃以方、許家碩，民90）。

參、高級中學校地面積之估算

California Department of Education(2000)提出三種估算校地面積的方法：(1)拇指規則法 (Rule-of-Thumb Approach)：建議高中基本面積15-20英畝，每100個學生增加1英畝。此方法在土地取得容易的19世紀適用，但在20世紀後期，土地逐漸稀少且價格暴增，有必要加以改良。(2)功能運算法 (Functional Approach)：估算學校設備計畫的空間需求來決定校地面積，此方法可藉教育方案的改變來減少學校用地面積。(3)增加校地的需求 (Need for Increases in Recommended Site Size)：近年來的立法，如班級規模縮減案 (class size reduction) 和性別平等案等，均需增加額外的校地面積。以班級規模縮減案增加的校地面積為例，首先應計算需增加的教室數及其面積，再利用學校發展區域與學校建築物為2：1比例來估算應增加校地面積。

基於校地面積，必須能容納校舍、校園和運動場等設施，本研究擬採取五種估算方式：(1)以體育場面積為計算單位推算、(2)以校舍面積為計算單位推算、(3)以普通教室面積比例推算、(4)以每生享有校地面積推算和(5)以基本面積及增加每生面積來推算高級中學校地面積。推算過程中，有關普通教室面積與每班學生人數等單位值，分別根據相關規定及統計數據來設定。高級中學普通教室面積，係採用現行「高級中學學校建築及其附屬設備標準」(教育部，民88)，設為90m²。每班學生人數，依教育部統計資料(教育部，民92)高級中學每班學生人數為39至40人，將每班學生人數設定為40人。至於學校規模之區分，基於計算的方便性並考量高級中學少有小於12班者，本研究將學校規模設定為12班、18班、24班、36班、48班、60班。高級中學校地面積的推算方式分述如下。

一、以體育場面積為計算單位來推算校地應有面積

依據高級中學設備標準(教育部，民88)，校地分配應以校舍占總面積1/5，校園占總面積1/2，運動場地約占3/10為原則。國民中小學設備基準(教育部，民91)亦明訂校地面積之配置使用，宜考量校地區位、地形地貌、班級規模及發展教育特色等需要，依體育場面積占校地面積3/10，校園面積占校地面積4/10，校舍(教學行政)面積占校地面積3/10辦理。高級中學和國民中小學對於體育場或運動場地應占校地總面積的觀點一致，均以3/10為理想。因此，以體育場面積為計算單位，依此體育場應占校地3/10的理想比例來推算校地應有面積，不失為可行的方式之一。

校地面積 = 體育場面積 ÷ 3/10……………公式一

一般中等以下學校的體育場主要係由一座200公尺跑道構成，若以一座200公尺跑道（約10000m²）代表體育場面積，依據公式一來推算校地面積，則學校規模12班至60班的應有校地面積試算如表2。

表2 以體育場面積推算高中校地應有面積

面積 \ 數量	數量(N)					
	12班	18班	24班	36班	48班	60班
體育場面積 (m ²)	10000	10000	10000	10000	10000	10000
校地面積 (m ²)	33333	33333	33333	33333	33333	33333

資料來源：本研究整理

由以上公式一的推算，校地面積與運動場面積為固定比例，因此不論學校班級規模大小（從12班到60班），在運動場面積均固定為10000m²的情況下，應有校地面積亦均固定為33333m²，校地面積並未隨學校規模增大而有所變動。本公式無法反映學校規模變動所導致的校地面積變動需求，在實務應用上有所限制，不適於作為核算校地標準的公式。

二、以校舍面積為計算單位來推算校地面積

依據「高級中學設備標準」（教育部，民88），校地分配應以校舍占總面積1/5，因此以校舍面積為計算單位，依此校舍面積應占校地1/5的理想比例來推算校地應有面積，亦為可行的方式之一。

校地面積 = 校舍面積 ÷ 1/5……………公式二

校舍面積包含行政辦公室、教室及等校舍建築占地之面積，校舍面積的計算，係依據高級中學設備標準（教育部，民88）設定行政辦公室和教室的面積及數量，至於體育館面積則設定為最基本的一面標準籃球場的體育館的占地需求。此外，基於估算的必要，本研究將校舍樓高設定為5層，公共設施比例設定為30%。以下擬以規模12班的學校為例，詳細說明以公式二推算校地面積的步驟。

舉例：學校規模12班之校地面積推算

(一) 教室面積

普通教室：每間90 m²，計12間

專科教室：每間135m²，計6間

教室面積 = 90m²*12 + 135m²*6 = 1890m²

(二) 行政面積 = 2763m²

(三)體育館基地面積=1500m²

(四)推算步驟：

$$\begin{aligned} \text{教學行政基地面積} &= (\text{教室} + \text{行政}) \div 7/10 \div 5 \\ &= (1890\text{m}^2 + 2583\text{m}^2) \div 7/10 \div 5 = 1278\text{m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{校舍基地面積} &= \text{教學行政基地面積} + \text{體育館基地面積} \\ &= 1278\text{m}^2 + 1500\text{m}^2 = 2778\text{m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{校地面積} &= \text{校舍基地面積} \div 1/5 \\ &= 2778\text{m}^2 \div 1/5 = 13890\text{m}^2 \end{aligned}$$

以校舍面積推算不同學校規模之校地面積如表3。

表3 以校舍面積推算高中校地應有面積

項 目		學校規模					
		數 量					
		12班	18班	24班	36班	48班	60班
教學	專科教室(每間135m ²)	6	8	11	16	21	26
	普通教室	12	18	24	36	48	60
	總數量(N)	21	30	40.5	60	79.5	99
	教室面積(N*90m ²)	1890m ²	2700m ²	3645m ²	5400m ²	7155m ²	8910m ²
行政	行政面積	2583m ²	2736m ²	3384 m ²	4230m ²	5220m ²	5625m ²
教學行政總面積 (教室+行政) ÷ 7/10		6390m ²	7766m ²	10041m ²	13757m ²	17679m ²	20764m ²
教學行政基地面積 (教學行政總面積 ÷ 5)		1278m ²	1553m ²	2008m ²	2751m ²	3536m ²	4153m ²
體育館基地面積		1500m ²	1500m ²	1500m ²	1500m ²	1500m ²	1500m ²
校舍基地面積 (教學行政基地面積+體育館基地面積)		2778m ²	3053m ²	3508m ²	4251m ²	5036m ²	5653m ²
校地面積 (校舍基地面積 ÷ 1/5)		13890m ²	15265m ²	17540m ²	21255m ²	25180m ²	28265m ²

資料來源：本研究整理

由公式二推算的校地面積，以學校規模12班為例，其校地面積為13890m²，和高級中學設備標準（教育部，民88）中所規定都市地區12班以下學校規模之校地面積（20000-27000m²）相較，面積顯少；學校規模

擴增至60班時，其校地面積為28265m²，和前述設備標準中所規定都市地區60班以下學校規模之校地面積（39000-95000m²）相較，面積更偏小，無法符應實際校地面積需求。因此，以公式二估算校地面積不足以滿足實際需求，尤其在學校規模增加時，偏低情況愈趨嚴重。

三、以普通教室面積比例推算校地面積

蔡淑瑩、黃世孟（民92）將校舍空間區分為行政空間、一般教學空間（普通教室）、專科教學空間、服務教學空間和公共設施及管理空間五種，各有其占地面積比例（見表4），其中一般教學空間（普通教室）占校舍面積比例為20%。以此一般教學空間（普通教室）占校舍面積比例基準回溯，再以校舍面積占校地面積的理想比例（1/5），可得到推算校地面積另一種可能作法。

表4 校舍空間分區面積組成基準值

校舍空間分區	面積比例
行政空間	8%
一般教學空間（普通教室）	20%
專科教學空間	15%
服務教學空間	12%
公共設施及管理空間	45%
合計	100%

資料來源：“臺北市公立高級中學教學空間規劃基準之調查分析”，蔡淑瑩、黃世孟，民92，**建築學報**，44，55。

校地面積＝一般教學空間（普通教室）占地面積÷20%÷1/5……………

…公式三

本研究由一般教學空間（普通教室）占校舍面積20%的比例基準回推校舍空間面積，再依校舍空間占校地面積的1/5的理想比例回推，可推算得到應有校地面積。以下茲舉學校規模12班者說明之，並為實際估算之需要，將校舍建築樓高設定為5層。

舉例：學校規模12班之校地面積估算

(一)一般教學空間（普通教室）面積

普通教室每間90m²，計12間。

一般教學空間（普通教室）面積＝90m²*12＝1080m²

(二)校舍面積＝一般教學空間（普通教室）面積÷20%

$$=1080\text{m}^2 \div 20\% = 5400\text{m}^2$$

$$(三) \text{校舍占地面積} = \text{校舍面間} * 1/5$$

$$= 5400\text{m}^2 * 1/5$$

$$= 1080\text{m}^2$$

$$(四) \text{校地面積} = \text{校舍占地面積} \div 1/5$$

$$= 1080\text{m}^2 \div 1/5 = 5400\text{m}^2$$

以公式三估算不同學校規模校地面積見表5。

表5 以一般教學空間（普通教室）面積推算高中校地應有面積

單位：m²

項 目 \ 學校規模	數 量 (N)					
	12班	18班	24班	36班	48班	60班
普通教室總面積 (N*90)	1080	1620	2160	3240	4320	5400
校舍占地面積 (普通教室總面積 ÷20%*1/5)	10802	1620	10800	16200	21600	27000
全校校地面積 (校舍占地面積÷1/5)	5400	8100	10800	16200	21600	27000

資料來源：本研究整理

由表5可看出公式三所推算之校地面積隨學校規模數變化之趨勢，校地面積隨學校規模增加而逐漸增加，具有一定程度的合理性，惟校地面積在各學校規模層似乎均有偏狹小的現象。以一座200公尺跑道的運動場即需占1公頃校地的觀點來比較，此公式三推估的校地面積，規模在12~24班內的學校，均不可能擁有一座運動場。對於較小型學校，將無法容納最基本的學校運作需求，是公式三最重要缺點之一。

四、以每生享有校地面積推算校地面積

蔡淑瑩、黃世孟（民92）研究臺北市立高級中學教學空間，發現既存學校49~60班規模者，每生享有校地面積為15m²，61~72班規模者，每生享有校地面積為10m²，73班以上規模者，每生享有校地面積為14m²，並建議未來新設學校48班以下規模者，每生享有校地面積為18m²，49~60班規模者，每生享有校地面積為13m²，73班以上規模者，每生享有校地面積為12m²，詳見表6。

表6 臺北市高級中學每位學生享有校地面積值

(單位：m²/生)

既存學校學校規模				未來新設學校學校規模			
48班以下	49-60班	61-72班	73班以上	48班以下	49-60班	61-72班	73班以上
—	15	10	14	18	16	13	12

資料來源：“臺北市立高級中學教學空間規劃基準之調查分析”，蔡淑瑩、黃世孟，民92，**建築學報**，44，頁55。

依據上述蔡淑瑩、黃世孟（民92）對未來新設學校每生享有校地面積的建議值，可以推估理想的校地面積。首先依據學校規模加以區分，設定48班以下者每生享有校地面積為18m²，49-60班者為16m²，49~60班者為13m²，73班以上者為12m²。

校地面積＝每生享有校地面積*學生人數……………公式四

以下擬以規模為12班學校為例，說明公式四推算過程，以每生享有校地面積推算不同學校規模之校地面積如表7。

舉例：學校規模12班之校地面積估算

$$\begin{aligned} \text{校地面積} &= \text{每生享有校地面積} * \text{學生人數} \\ &= 18\text{m}^2 * 12\text{班} * 40\text{人/班} = 8640\text{m}^2 \end{aligned}$$

表7 以每生享有校地面積推算高中校地應有面積

項 目	學校規模					
	12班	18班	24班	36班	48班	60班
每生所需校地面積	18m ²	18m ²	18m ²	18m ²	18m ²	16m ²
學生人數 (每班40人)	480人	720人	960人	1440人	1920人	2400人
校地面積 (每生面積*學生數)	8640m ²	12960m ²	17280m ²	25920m ²	34560m ²	38400m ²

資料來源：本研究整理

由表7可看出，規模小的學校如12班、18班及24班者，校地面積偏小，似有不足之虞。因公式四僅以每生享有校地面積及學生人數估算校地面積，易忽略學校設立所需校地之基本量，而造成規模小之學校無法達到其基本需求的校地。

五、以基本面積及每生增加面積來推算校地面積

國民中小學設備基準（教育部，民91）校地最低面積的設定，係區

分為都市計畫區外學校及都市計畫區內學校二類，再視班級數多寡比例伸算，其中，以12班以下的面積為基數，依學校規模的增加而按比例增加校地面積，詳見表8。

表8 國民中學校地最低面積

區域 規模	都市計畫區外之學校 (每生25m ²)	都市計畫區內之學校 (每生14.3m ²)
12班以下	20,000m ²	25,000m ²
24班	30,500m ²	31,000m ²
36班	41,000m ²	37,000m ²
48班	51,500m ²	43,000m ²

資料來源：國民中小學設備基準（頁7），教育部，民91，

國民中小學設備基準校地面積的表格附註說明如下（教育部，民91）：

- (一)都市計畫區內國民中學每校面積不得少於2.5公頃（即25,000m²），13班以上學校每增一班，得增加500m²。
- (二)都市計畫區外國民中學每校面積不得少於2公頃（即20,000m²），13班以上學校每增加一班，得增加875m²。
- (三)49班以上之學校，其校地面積應依上述比例伸算。
- (四)每班學生以35人計。

參考國民中小學設備基準，以基本面積及每生增加面積為估算基礎，並區別都市計畫區內外學校，賦予不同的基本面積與每生增加面積之核算標準，可以推算校地應有面積。

校地面積＝基本校地面積＋每生增加面積………公式五

公式五之校地面積區分為都市計畫區外及都市計畫區內，並由12班起算為一基數，校地面積大小隨班級數多寡而變動。因為校地面積的結構中有基本校地面積和每生增加面積二部分，規模小的學校能獲得基本的保障，不致因學生少而缺乏必要的學校運作空間；規模大的學校，校地面積隨學生人數增加依比例增加，可以真實反映出學生人數增長所產生的校地面積需求，也因此能有充足的校地可資運用。學校的所在位置，屬於都會區或鄉鎮等非都會區，將面臨不同的環境狀況。都會地區土地取得不易，是無法忽視的現實，將校地面積之估算區分為都市計畫區外及都市計畫區內，是較能符應實際的作法。

六、校地面積計算公式估算結果之比較

本研究擬將前述五種校地面積計算公式之估算結果，依不同學校規模之校地面積及每生享有校地面積值列表整理並加以比較（如表9），以期找出最佳公式作為校地面積標準估算的依據。

表9 不同規模高中校地面積及每生享有校地面積(括弧者)比較表

單位：m²

公 式 \ 規 模	數 量					
	12班	18班	24班	36班	48班	60班
公式一 以體育場面積推算	33333 (69.4)	33333 (46.3)	33333 (34.7)	33333 (23.1)	33333 (17.4)	33333 (13.9)
公式二 以校舍面積推算	13890 (28.9)	15265 (21.2)	17540 (18.3)	21255 (14.8)	25180 (13.1)	28265 (11.8)
公式三 以普通教室面積比例推算	5400 (11.3)	8100 (11.3)	10800 (11.3)	16200 (11.3)	21600 (11.3)	27000 (11.3)
公式四 以每生享有校地面積推算	8640 (18)	12960 (18)	17280 (18)	25920 (18)	34560 (18)	38400 (16)
公式五 以基本面積及增加每生面積推算(都市計畫區外之學校，每班35人計)	20000 (47.6)	25250 (40.1)	30500 (36.3)	41000 (32.5)	51500 (30.7)	62000 (29.5)
公式五 以基本面積及增加每生面積推算(都市計畫區內之學校，每班35人計)	25000 (59.5)	28000 (44.4)	31000 (36.9)	37000 (29.4)	43000 (25.6)	49000 (23.3)

資料來源：本研究整理

由表9可知，不同計算公式估算校地面積有不同的結果，在相關數據的比較中，可以得到一些訊息，臚陳說明如下：

(一)學校維持最基本運作的校地需求

公式一保障運動場的需求、公式二保障校舍的需求、公式三保障普通教室的需求，若以最小規模的12班校地面積相比較，公式一的校地面積為33333m²，校地需求最大，公式三的校地面積為5400m²，校地需求最小，公式二的校地面積為13890m²，校地需求居中，因其中將行政、教學和體育館等空間需求均納入考量，最足以

代表一個學校維持最基本運作的校地需求量。但值得注意的是，此估算面積的運動場地僅有 4167m^2 ，未能確保體育場的校地需求，若將體育場列為學校必要設施，則需將運動場地面積加計至可容納200m跑道運動場的面積（約 10000m^2 ），即最基本校地面積應為 19723m^2 ，約2公頃。

(二)公式五校地面積的估算結構最為合理

公式一，不論學校規模大小均維持相同的校地面積，無法反映學生人數變動對校地面積需求的影響。公式二所導出之校地面積，在12班規模學校每生享有校地面積為 28.9m^2 ，在60班規模學校，每生享有校地面積降為 11.8m^2 ，對於大型學校而言殊不合理。探討其結構，因為校舍面積基於一定的需求基礎，其後的空間調整均為微調，難以充分反映學校規模的增長或學生人數增加的空間需求，此結構性問題亦發生在公式三。公式三除前述問題外，因每生享有校地面積均僅占 11.3m^2 ，在各個學校規模層，均有偏小之虞，以12班規模的小型學校校地僅有 5400m^2 ，根本無法提供高中最基本設施興建之需求。公式四，校地面積隨學生人數調整，12班學校的校地面積僅 8640m^2 ，此公式因缺乏學校基本設施需求的考量，也會造成規模小之學校無法達到其基本需求的校地。

公式五的估算結構，除了設定學校基本面積外，並將學生人數變動依比例反映在校地面積上，使規模小的學校能獲得基本的保障（如12班規模的都市計畫區外學校校地面積有 20000m^2 ），不致因學生少而缺乏必要的學校運作空間；規模大的學校，校地面積隨班級數增加而增加（如60班規模的都市計畫區外學校校地面積有 62000m^2 ），可以真實反映出學生人數增長所產生的校地面積需求，也因此能有充足的校地可資運用。公式五亦細膩地將校地面積區分為都市及鄉鎮地區二類，各賦予不同的估算標準。因學校的所在位置屬於都會區否將面臨不同的環境限制，將校地面積之估算區分為為都市計畫區外及都市計畫區內，是較能符應實際的作法。

肆、高級中學校地面積基準修訂建議

一、高級中學校地面積估算標準之評估

(一)本研究建議高中校地面積標準與國中校地面積標準之比較

根據上述國外校地面積相關文獻之探討和五種估算公式合理性

的評估，本研究擬採用公式五的校地面積估算結構，同時考量高級中學校地面積標準與國中校地面積標準之間的相對延續性和高中學生的活動空間需求應大於國中學生的需求，高級中學校地面積之估算應以國中校地面積標準為基礎，並在數量上酌予增加。

基於上述學校維持最基本運作的校地需求為2公頃，本研究建議不論都市或鄉鎮地區，12班以下學校的基本面積皆為20000m²，而13班以上，按都市地區每生15m²、鄉鎮地區每生25m²之比例增加，以每班學生人數40人核計，都市地區每增1班增加600m²、鄉鎮地區每增1班增加1000m²。本研究建議高中校地面積標準與國中校地面積標準比較如表10。

由表10可知，本研究建議之高中校地標準除了在都市地區24班以下規模學校的校地面積比國中現行校地面積標準為低以外，其他各類學校規模無論在都市地區或鄉鎮地區的校地面積均較現行國中校地面積標準為高，符合前述高中校地標準應較國中為高的原則。至於都市地區24班以下規模學校未能符應本原則，本研究考量觀點有二：(1)學校應有滿足基本運作需求的一定的校地面積值，此數值乃源於學校教學、行政與學生活動的基本需求，因此應為固定值，不受校地所在環境的影響，經本研究估算結果學校應有基本校地面積為2公頃。(2)高中的設置性質與實施學區制的國中不同，國中的設置需考量學生就近就讀的需要，其學校規模視實際需要而有大有小，高中的學校規模則極少低於24班，因此高中與國中的學校基本校地面積的落差將由每生增加校地面積而彌補並超越過來，本研究建議之24班以上的高中校地面積均多於國中。

表10 本研究建議高中校地面積標準與現行國中校地面積標準之比較

單位：m²

學校規模	鄉 鎮 地 區		都 市 地 區	
	本研究建議標準	現行國中校地面積標準	本研究建議標準	現行國中校地面積標準
12班以下	20000	20000	20000	25000
24班	27200	30500	32000	31000
36班	34400	41000	44000	37000
48班	41600	51500	56000	43000
60班	48800	62000	68000	49000

資料來源：本研究整理。

(二)本研究建議高中校地面積標準與國內高中校地面積現況之比較

為了解本研究建議高中校地面積標準是否能符應現況，本研究特將本研究建議高中校地面積標準值與國內都市地區高中及鄉鎮地區高中的校地現況相互比較，作為調校高中校地面積標準的參考。圖1及圖2分別表示我國都市地區高中校地面積達本研究建議值之比例，及我國鄉鎮地區高中校地面積達本研究建議值之比例。

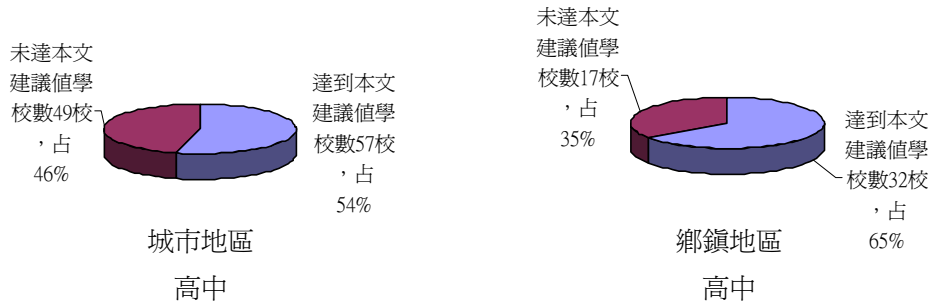


圖1 我國城市地區及鄉鎮地區高中達本研究建議校地面積之比例

我國都市地區高中共計106所，校地面積達本研究建議之校地面積的學校數為57所，占54%，而未達本研究建議之校地面積的學校數為49所，占46%；我國鄉鎮地區高中共計49所，校地面積達本研究建議之校地面積的學校數為32所，占65%；而未達本研究建議之校地面積的學校數為17所，占35%。由圖一的統計資料可知，本研究雖已考量都市與鄉鎮地區校地取得條件的差異，而賦予不同的校地標準，鄉鎮地區學校符合標準的情況頗佳，但都市地區學校不符合標準的比例卻仍偏高。

面臨這樣的比較結果，應該如何進一步校正校地面積標準，使其更能符應現況或更具有實際的可行性呢？檢視本研究建議之都市地區校地面積標準，除20000 m^2 為基本校地面積外（低於國中的基本校地面積25000 m^2 ），13班以上每生增加15 m^2 的校地面積，此標準僅稍高於國中每生增加校地面積（14.3 m^2 ）。這樣的標準已經頗低，若再配合現況調降，將使高中教育的發展受到妨礙，更進而損害高中教育的品質。都市地區寸土寸金，學校向外擴展校地的可能性極微，而都市區學校校地狹小致壓縮學生學習活動空間的問題，應如何從校地面積標準中尋求解決呢？

二、以樓地板面積抵充校地面積

都市地區學校所處地段寸土寸金，校地向外擴展不易，為使學生能

有足夠的學習活動空間，高層化學校建築將成為未來都市地區高中建築規劃之趨勢。以美國紐約市排名第一的史蒂芬生高中為例，學校各項設施、活動均在高樓結構中解決，雖然校地狹小，但充足的樓地板也能讓學生有足夠的學習與活動的空間。面對都市地區校地取得及擴展不易的困境，本研究建議由校舍建築的樓地板面積來抵充校地面積，以符合建蔽率和容積率等建築相關法規為前提，藉由增加校舍建築的樓地板面積，提供學生豐富、充裕的學習和活動空間。

蔡淑瑩及黃世孟（民92）以臺北市立高級中學為研究對象，提出依學校規模分段計算的每生享有校舍樓地板面積建議值如表11，本研究擬以此建議值作為估算學校最低樓地板面積的依據，即每生享有樓地板面積：48班以下為 18m^2 ，49-60班為 16m^2 ，61-72班為 13m^2 ，73班以上為 12m^2 。

表10 臺北市高級中學每生享有校舍樓地板面積

（單位： m^2 ）

學校規模（依班級數分段計算）			
48班以下部分	49-60班部分	61-72班部分	73班以上部份
18	16	13	12

資料來源：“臺北市立高級中學教學空間規劃基準之調查分析”，蔡淑瑩、黃世孟，民92，**建築學報**，44，頁54。

以樓地板面積抵充校地面積，本研究建議公式如下：

A：最低樓地板面積（每生享有樓地板面積*學生人數）

每生享有樓地板面積：48班以下為 18m^2 ，

公式： $C = (B - A) * 4/5$

49-60班為 16m^2 ，61-72班為 13m^2 ，73班以上為 12m^2 。

B：現有樓地板面積

C：抵充校地之樓地板面積

本研究以臺北市立A高級中學為例試算，以驗證本建議之實用性：

(一)背景資料：A校為近年新設之臺北市立高中，學校建築以地上6層、地下1層樓之電梯大樓規劃，為一典型都市高層化建築學校，全校班級數共54班，校地面積為 25947m^2 ，樓地板面積為 60716m^2 。

(二)依本研究建議之校地面積，A校理想之校地面積應為：

$$20000 + (54 - 13) * 600 = 44600\text{m}^2$$

A校的校地面積 25947m^2 未達到本研究建議之校地面積，因此將以本研究建議之樓地板面積抵充校地面積之公式計算之。

(三)樓地板面積抵充校地面積後之A校校地面積：

A校乃屬49-60班學校，每生享有樓地板面積為 16m^2 ，A校之最低樓地板面積為：

$$\text{學生人數} \times \text{每生享有樓地板面積} = (40 \times 54) \times 16 = 34560$$

依照公式，抵充校地面積之樓地板面積：

$$C = (60716 - 34560) \times 4/5 = 20925$$

(四)A校以樓地板面積抵充後之總校地面積

$$= 25947 + 20925 = 46872$$

因此，A校在將樓地板面積抵充校地面積後，總校地面積 46872m^2 ，達到本研究所建議之理想校地面積值（ 44600m^2 ）。本研究建議以學校樓地板面積抵充校地面積之公式，對於高層化的都市學校而言，確實具實用價值。

三、高級中學校地面積標準修訂建議

依據以上美國、日本、中國大陸等地區中學校地面積的有關文獻之探討，五種校地面積計算公式之評估結果，並考量高中校地面積標準與現行國中校地面積標準應具有承繼與連結的對應關係，及高中校地面積標準除應符合理想性與前瞻性外，並能符應國內學校現況與具有實用價值，本研究提出高級中學校地面積的估算標準。高級中學校地面積標準修訂的完整建議如表12。

表12 高級中學校地面積標準修訂建議

班 級	校址設於	
	都市地區(每生 15m^2)	鄉鎮地區(每生 25m^2)
12班以下	20000m^2	20000m^2
13-24班	$20600-27200\text{m}^2$	$21000-32000\text{m}^2$
25-36班	$27800-34400\text{m}^2$	$33000-44000\text{m}^2$
37-48班	$35000-41600\text{m}^2$	$45000-56000\text{m}^2$
49-60班	$42200-48800\text{m}^2$	$57000-68000\text{m}^2$
60班以上	面積酌予增加，例如： 61-72班為 $49400-56000\text{m}^2$ ；73-84班為 $56600-63200\text{m}^2$ ，以此類推。	面積酌予增加，例如： 61-72班為 $67000-80000\text{m}^2$ ；73-84班為 $81000-92000\text{m}^2$ ，以此類推。

附註：

1. 都市地區高級中學每校面積不得少於2公頃(即20000m²)，13班以上每增一班，得增加600m²。
2. 鄉鎮地區高級中學每校面積不得少於2公頃(即20000m²)，13班以上學校每增加一班，得增加1000m²。
3. 都市地區每生占地面積以15m²為原則；鄉鎮地區每生占地面積以25m²為原則。
4. 都市地區高級中學，其校地不足者，得以樓地板面積抵充，「抵充校地之樓地板面積」計算公式如下：

$$\text{公式：} C = (B - A) * 4/5$$

A：最低樓地板面積（每生享有樓地板面積*學生人數）
 每生享有樓地板面積：48班以下為18m²，
 49-60班為16m²，61-72班為13m²，73班以上為12m²。

B：現有樓地板面積
 C：抵充校地之樓地板面積

伍、結語

校地面積足夠與否對於學校建築規劃造成相當大的影響，校地面積不足會產生學生學習和活動空間小，校舍興建影響師生和同儕互動交流之機會，噪音大、校舍不易擴充，校園難以規劃，運動場及各項設施無法有效配置等等（蔡保田、李政隆、林萬義、湯志民和謝明旺，民77）。然而在二十一世紀的今天，土地價值不菲、校地取得不易，無限制地要求更多的校地面積不但不符實際，更可能拖垮教育預算。本研究藉由參閱國外文獻、多向度的探討及檢視各種估算校地面積的方式，提出修訂高級中學校地面積計算之建議，作為未來校地面積規劃之參考，期使我國未來新設高中能在合理校地面積規範下，擁有充裕的教學與學習空間，以建立優質的教育環境。

參 考 文 獻

- 中國大陸教育部(民79)。教育部發布中等師範學校及城市一般中、小學校校舍規劃面積定額(試行)。中國大陸：作者。
- 日本建築學會(昭和58)。學校のブロックプラン。東京：彰國社。
- 日本建築學會編(民80)。建築資料集成---建築生活6。臺北：茂榮圖書。
- 西日本工高建築連盟(昭和61)。建築設計ノート：學校。東京：彰國社。
- 教育部(民88)。高級中學設備標準。臺北：作者。
- 教育部(民91)。國民中小學設備基準。臺北：作者。
- 教育部(民92)。重要教育統計資訊。未出版之統計數據。民93年8月15日，取自：http://www.edu.te/EDU_WEB/EDU_MGT/STATISTICS/index.htm
- 曹丹庭、張荔、張澤蕙(民90)。中小學校建築設計手冊。中國大陸：中國建築工業出版社。
- 喜多明人(民77)。學校環境と子どもの發現：學校設施の理念と法制。東京：エイデル研究所
- 湯志民(民91)。學校建築與校園規劃。臺北：五南
- 潘正華、黃以方、許家碩編著(民90)。大陸建築法規彙編。瓦都國際資訊。
- 蔡保田、李政隆、林萬義、湯志民和謝明旺(民77)。臺北市當前學校建築四大課題—管理、設計、造形、校園環境(市政建設專輯研究報告第192輯)。臺北：臺北市政府研究發展考核委員會。
- 蔡淑瑩、黃世孟(民92)。臺北市立高級中學教學空間規劃基準之調查分析。建築學報，44，49-56。
- California Department of Education (2000). *Guide to school site analysis and development*. Sacramento, California: Author.
Retrieved Oct 25, 2003, from <http://www.cde.ca.gov/facilities/sfpdpublications.htm>.
- Engelhardt, N. L. (1970). *Complete guide for planning new schools*. New York: Perker Publishing Company, Inc.
- Herman, J. J. (1995). *Effective school facilities: A development guidebook*. Technomic Publishing Company, Inc.
- Hubler, G. (1996). *The school design primer*. National Clearinghouse for Educational Facilities (NCEF).
- Perkins, B. (2001). *Building type basics for elementary and secondary schools*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Weih, J. (2003). *State acreage policies*. Retrieved Oct 3, 2003, from <http://www.cefp.org/pdf/state-guidelines.pdf>

高中自然科實驗室的規劃與設計

廖文靜*

壹、前言

高中的自然科課程，主要包括物理、化學、生物和地球科學等科目。自然科學的探索與發展係以實作為基礎，若學校的自然科課程，能由教師實作演示、學生動手操作，將是最生動、有趣、最具說服力和啟發性的教學。

美國的全國科學教師協會（the National Science Association）建議，實驗室活動應占教學時間的40%~80%，強調科學實作的重要（Maryland State Department of Education, 1997）。自然科課程對於實驗室活動的需求增強，規劃和設計出安全、彈性和具有經濟效益的實驗室，值得學校建築規劃者用心關注。

依據美國國家科學教育標準（the National Science Education Standards），科學實驗室設計的目標包括（Kentucky Department of Education, 2004）：

- (1)能支援所有的科學課程目標。
- (2)所有時間均讓學生方便使用（高中應有足夠的實驗室空間使每位學生每年均可修習實驗科學）。
- (3)設施和設備對於不同興趣、能力和學習型態的學生，均能提供寬廣的經驗和機會選擇。
- (4)實驗室和室外空間可用以調查、示範和研究。
- (5)設施支援團隊教學和綜合課程活動。
- (6)科學實驗室中應有充裕的用品、儀器、設備，以及儲藏這些物品的保全空間。
- (7)所有學生均可使用家具和水電等能源。
- (8)將科技融入空間設計以利學生和教師使用。

教育部（民88）編印之「高級中學設備標準」，對於物理、化學、生物和地球科學等各科實驗室，其空間面積和數量、實驗室設備、實驗器材與視聽媒體等的種類與數量，均有所規定，惟對於實際規劃者而言，參考資訊仍有不足。本文擬就實驗室規劃與設計的革新趨勢、實驗室的數量、實驗室的空間配置、準備室的空間配置、以及實驗室的家具、設備和裝修等

*政大附中籌備處學務主任，政大教育系博士班研究生

五方面加以探討，以就教方家。

貳、實驗室規劃與設計的革新趨向

自然科實驗室的規劃與設計，應符應當代教育思潮、學校整體發展取向和課程安排、教學方式和內容、人體工學和相關建築法規。自然學科的實驗課程，混雜著實作性和非實作性活動，其活動型態可以概分為全班性活動和小組性活動二種。前者包括全班性的實作演示、講解和討論；後者包括小組的實驗實作、討論和研究。理想的自然科實驗室，應能兼顧上述各類活動的空間需求。

自然科課程的教學法、設施和教材隨著教育革新浪潮產生許多改變，傳統教師中心的教室設計應加以重新考量，融入資訊科技是教室設計的新趨勢（廖文靜，民93），此趨勢當然也擴及科學實驗室。Maryland State Department of Education（1997）指出，自然科課程的進行，除傳統演講式教學法外，還可能包括：合作室學習活動、實作的實驗室實驗、跨科的團隊教學、電腦模擬、遠距學習、獨立專題研究和其他方式。藉由資訊科技的強大功能，可在實驗室中進行示範、演示、資料載入、遠距學習等活動，當實驗實作有所困難時（如需耗費過多的經費或時間），可以實施模擬實驗，其教學的運用非常廣泛。目前，校園網路系統建置愈趨普遍，學校大量投資電腦相關設施，資訊科技應納入實驗室的規劃和設計自不待言。

將行動不便學生的使用需求納入考量，是學校教學設施的規劃及設計的另一個重要趨勢。行動不便學生融合教育，倡導行動不便學生應盡可能安排在最能適應的正常教育環境中接受教育，使其統合於主流學習環境中，同享正常化的學習環境。湯志民（民91）指出，特殊教育法「零拒絕」的規定，接納特教學生回歸主流是必然趨勢，學校空間應有所因應。實驗室作為自然科教學的重要空間之一，其空間的規劃與設計，當然需配合行動不便者的需要，重新調整。

基於上述，實驗室空間規劃與設計有二大革新趨向：(1)建立無障礙學習環境和(2)建置資訊科技的教學環境。實驗室的規劃者，在創造理想實驗室時，除了注意基本規範外，應將「無障礙」和「資訊科技」的革新趨勢銘記在心，俾利作前瞻性的規劃。

參、實驗室的數量

一、實驗室間數的設定原則

實驗室應該設置幾間？規劃者需分析學校的規模、學校目前和未來

的課程計畫、課程時間表、學生分組和教師部署，以便於估計出實驗室的需求數量。在同樣的學校規模之下，學生的分組愈多、組群規模愈小，實驗室數量需求愈高，但每間實驗室的空間可以縮小。

英國教育與技術部（2004）中學自然科實驗室的規劃，以合科設置為原則，並以學生的修課時數作為實驗室數量需求的估計基礎。其步驟如下：首先，調查各階段中學生的修課情形，作為估算自然科實驗室需求時數的依據。其次，設定班級（分組）學生數，並核算每間實驗室的使用強度（即使用頻率，frequency of use）。再次，設定實驗室合理使用強度的範圍，作為實驗室數量增減的斟酌依據。最後，提出實驗室設置數量的建議值，供學校依實需及環境條件參考設置。英國教育與技術部依據課程的實際需要，建立一套核算實驗室數量的明確方法，值得借鏡。

二、「高級中學設備標準」之規定

以國內而言，依據教育部88年公布「高級中學設備標準」（教育部，民88），生物科實驗室，以高一總班級數及高二、高三第三類組班級數總和來核計，8班以下設置1間，8~20班設置2間，20班以上設置3間（p. 11-2）；地球科學實驗室，每校至少設置1間，授課班級總數超過12班，則增置1間（p. 13-1）；物理實驗室，授課班級總數每8班設置1間（p. 13-1）；化學實驗室，以各學年修習化學課程之班級總數核計，每間以供20班使用為原則，超過20班，增設1間，超過40班，增設2間，依此類推（p. 14-1）。各科實驗室設置數量標準，簡述如表一。

表一：自然科實驗室設置數量標準

間數	生物實驗室	地球科學實驗室	物理實驗室	化學實驗室
1	7班（含）以下	12班（含）以下	8班（含）以下	20班（含）以下
2	8~20班	12班以上	16~23班	21~40班
3	21班以上	*	24班以上	41~60班

資料來源：整理自**高級中學設備標準**，教育部，民88。

綜上可知，國內高級中學自然科學實驗室係依據課程分科設置，包括生物、地球科學、物理及化學四種，各科實驗室之設置數量，基本上係依據授課班級數量（每週使用班級數）而定，惟各科標準不一，物理科和生物科標準較高，化學科標準最低，何者合理，似乎缺乏判斷的準則。

一般而言，各科實驗室的設置數量，有賴各科實驗室的使用需求來決定，而各科實驗室的使用需求，應從授課班級數、每週課程時數和教學使用實驗室的頻率三方面來探討。其中授課班級數和每週授課時數均容易核算確定，唯有教學使用實驗室的頻率，因學科內容性質、教師教學學習習慣等，而有所不同。自然學科的教學活動，混雜著實作性和非實作性活動兩種，其中有部分實作性活動需要有關設備和材料支援始能進行，必須使用實驗室空間，而此類實作性活動之多寡，視學科內容性質而異。此外，教師的教學學習習慣也影響使用實驗室頻率，有些教師的教學以演講和（或）討論為主，不經常進行實作性的實驗操作，其授課空間多固定在普通教室內，使用實驗室的頻率即偏低。教師的教學學習習慣及對有效教學的認知，因人各異，此議題涉及教學革新問題，非屬本文探討範圍，惟教學空間設備標準的建立，或許無法成為帶動教學新典範的火車頭，但是起碼應不至拖累教學革新的努力腳步，因此，提供充足的實驗室空間「有以待之」，應是檢討各科實驗室設置數量的基本原則。

三、自然科實驗室設置數量的相關議題

有關國內高中自然科實驗室設置之數量為何，包括二項重要探討議題：實驗室應分科或合科設置？實驗室設置標準應如何核算？最後，擬依據探討結果導出實驗室數量需求的核計公式，並舉例試算之。

（一）實驗室應分科或合科設置

實驗室依課程分科單獨設置，因為性質單一，空間功能不必兼顧各科不同的需求，規劃較清楚明白。另在實驗室的空間使用上，因僅涉及單科教師的課程時間表，空間和教師的調配安排較容易。惟其缺點在於空間運用的彈性不足，缺乏實驗室之間的彼此支援能力。最重要是，因空間僅具單一功能，若課程不足，將導致個別空間使用效率不佳，更增加學校空間的浪費和管理人力的消耗。例如授課班級數量較少的小型學校或授課班級數量介於臨界值附近的學校，各科實驗室的使用率可能會偏低或偏高。

自然科實驗室究竟應分科或合科設置，規劃者應拋棄本位主義，進行各種作法的效益評估，以擇定最佳方案。對於各學科所需實驗室適合合併規劃設計者，宜合併規劃使用，增加實驗室空間的彈性運用與相互支援。

（二）實驗室設置標準應如何核算

高中自然科課程：生物、地球科學、物理和化學，其間或有科

日時數和課程內容之不同，惟其實驗室的設置數量的核算方式與設置標準，不應因科別而互異，俾利以共同的準則來檢視各科實驗室的供需，避免缺漏或不公。規劃者應以課程、空間和人力（教師）部署三個介面的彼此配合為原則，建立一套統一的核算方式與設置標準，以滿足課程需求、教師調配、並能兼顧空間使用之合理調節和效率提升，上述英國的作法值得參採。

惟參採英國作法時，應注意英國中學的排課模式與教室運用模式與國內不同。英國中學的排課，以學生個別選修課程的模式進行，國內則為以班級群組排課的模式進行；英國中學的教室運用採學科型教室模式，即各學科之教學全部在該學科教室內進行，國內則採普通教室與專科教室搭配運用模式，以使用普通教室為主，專科教室為輔。因為兩者的排課模式與教室運用模式不同，實驗室設置數量的核算應本其原則而有所調整。

（三）實驗室設置數量核算舉例

各科實驗室的設置數量，可以根據每週課程時數、授課班級數、教學使用實驗室的頻率、及實驗室使用強度四項因素來核算。假設學校規模為60班的普通高級中學，實施84年教育部修正發佈的高級中學課程標準，其自然科（物理、化學、生物、地球科學、生命科學）實驗室以合科設置為原則，則其自然科實驗室數量之需求為6間，茲核算如下：

1. 每週課程時數：依據高級中學課程標準（教育部，民84），自然學科高一每週的必修課程為4節，高二每週的必修課程為3節，選修課程為3節（假設 $6/2=3$ ），高三每週的選修課程為9節（假設 $18/2=9$ ）。
2. 授課班級數為：必修高一20班，高二20班，高三20班；選修以折半估算。
3. 教學使用實驗室的頻率：假設教師使用實驗室進行教學活動的頻率為0.4，即每五堂課程中有二堂課程使用實驗室。
4. 實驗室的使用強度：考量課程、空間和人力（教師）部署等界面謀合的複雜性，和實驗室維護的需求，實驗室的使用強度可設定為50%，即每間實驗室每週可用節數為17.5節課。

數量需求 = Σ （授課班級數 * 每週授課時數） * 教學使用實驗室的頻率 ÷ 實驗室的使用強度

$$= (20 \times 4 + 20 \times 3 + 20 \times 3 \times 1/2 + 20 \times 9 \times 1/2) \times 0.4 \div 17.5$$

$$\approx 6$$

參、實驗室的空間配置

一、空間大小、形狀和安全規劃

(一)空間大小

實驗室的空間大小視計畫班級（分組）的最大規模而定，計算現有學校實驗室空間的平均數值的參考價值不高。實驗室空間面積也受到實驗室裡預期進行的活動性質、實驗器材等儲藏需求的大小和服務特殊學生數目的影響，當然，實驗室裡教師的教學習慣、學生分組的方式、家具和教學科技的選用也會影響空間的需求。學生年級的高低也是影響空間大小的重要因素，英國教育和技術部（2004）建議，一個適合30位KS3/KS4（7-9年級/10-11年級）學生的90平方公尺的實驗室，將可容納20位post-16（約12~13年級）學生使用。高年級學生的實驗課程內容較艱深，操作較複雜，需要每位學生親自操作的工作項目較多、費時較久，因此每生分享的工作空間需求較大。

依據高級中學設備標準（教育部，民88），高中專科教室（含自然科實驗室）面積係以普通教室面積乘以1.5倍至2倍為原則（不含準備室），即135平方公尺至180平方公尺，其中地球科學專科教室面積以150平方公尺以上為原則。對於實驗室使用人數沒有明確的規範，僅生物科設備標準敘述，其數目係按一班48人計，另外有關使用人數的線索，每一普通教室以容納40人至50人為度，因此，約可推測每間實驗室的使用人數之設定，同樣以40人至50人為原則。以此核算，我國高中實驗室平均每生3~3.6平方公尺，與前述英國中學實驗室的標準每生3平方公尺相較，差異不大，此實驗室空間面積應屬合理。

值得注意的是，因為實驗室使用人數的設定偏高，空間需求相對增加不少，使得實驗室單元面積偏大。然而，高中課程學生分組選修的情形普遍，加以學生專題研究或科展製作，教師或學生可能需要組設實驗裝置，進行較長時間的實作和觀察，因此，學校自然科實驗室的規劃，除了一般的「大」實驗室之外，可考量設計數間較小型的專家（特殊）實驗室，以符應實際需求。若受限於學校空

間，亦可以在一般實驗室內，設置額外的實驗桌組，俾利師生進行課程之外的長期性專題研究或長時段實驗研究。

(二)空間形狀

實驗室的空間形狀幾乎和空間大小一樣重要，簡單長方形具有家具配置上的彈性，提供學生較佳的學習視線，和教師較佳的監督視野。太長或太窄的空間，規劃困難，極易產生視線距離太長或視覺角度太大的問題。在一個過長的教室裡，坐在後排的學生很難聽清楚老師的講話。英國教育與技術部（2004）指出，以90平方公尺的空間，若深度介在8.5公尺和9公尺之間（即長寬比為1：0.8至1：1.11），將可適合多種家具配置系統，並且可以避免以上空間形狀不當的問題。

(三)安全規劃

實驗室的安全規劃應考量健康和 safety。火災逃生的規劃對於實驗室而言的必須的。實驗室應有第二扇門，通往廊道或室外，作為緊急逃生的另一個出口，設置在二樓（含）以上的實驗室更為重要。實驗室內的家具有設備之間應有足夠的距離，讓師生（包括坐在輪椅上的行動不便者）可以安全地移動，尤其適值實驗進行當中。如果空間許可，提供最大的通道距離，將利於輪椅使用者到達實驗室內的所有區域。

排煙櫃（fume cupboard）是化學實驗室裡操作實驗和教學演示的必要設備，因體積龐大，設置地點的選擇，應遠離火災逃生出口或主要動線所在，以避免成為逃生或動線的阻礙，並在教師進行實驗演示時，學生團體可以容易接近。

基於空間使用者行動的安全和便利，實驗室內依家具和設備的相對位置之不同，其安全距離的規劃標準各異，規劃者應依標準配置實驗室家具和設備。英國教育與技術部（2004）所設定的安全距離，要述如下，茲供參採。

1. 當使用者背對背分坐於兩個實驗桌時，兩個實驗桌之間的安全距離為140~165公分。
2. 當使用者以側面和背面相對分坐於兩個實驗桌時，兩個實驗桌之間的安全距離為105~140公分。
3. 當使用者以側面和側面平行分坐於兩個實驗桌時，兩個實驗桌之間的安全距離為90~105公分。

4. 當使用者背面與牆壁相對，其所坐實驗桌與牆壁之間的安全距離為105~120公分。
5. 當使用者背面與櫥櫃相對，其所坐實驗桌與櫥櫃之間的安全距離為135~150公分。
6. 當使用者背面與牆壁之間，隔著門扇開啟的半徑相對，其所坐實驗桌與門樑之間的安全距離為90~105公分。

二、空間配置

(一)實驗桌組的配置模式

實驗桌組是實驗室的首要家具，實驗桌組的配置適當與否將成為空間規劃成敗的關鍵因素。此外，實驗桌組的配置對於實驗室未來的調適、維護和家具的選擇，具有重大的影響。

一般而言，實驗桌組的配置模式主要可分為半島型 (peninsular)、島型 (island) 和周緣型 (perimeter) 三類 (英國教育與技術部，2004)。

1. 半島型：實驗桌組從實驗室四周牆邊往中央空間伸出呈90°角。
2. 島型：實驗桌組獨立於實驗室的中央空間，不與四周牆壁連結。
3. 周緣型：實驗桌組與實驗室四周牆壁呈平行並緊靠牆邊，不往中央空間伸出。

實驗進行經常需要使用水、電、天然氣等資源，因此實驗室必需有資源系統的配合設置。實驗室的資源系統，依其來源位置，可概分為(1)板下型 (underfloor)，資源系統來自於地板之下。(2)周壁型 (perimeter)，資源系統來自於四周牆壁之內。(3)頂上型 (overhead)，資源系統來自於頂板之上。此三種資源系統的設置可以視實需擇一或交互運用，惟應注意的是，實驗桌組配置模式的選擇將受到資源系統設置的影響，兩者之間應相互配合運用。

(二)空間的配置規劃

茲參考英國教育與技術部 (2004) 的建議，以容納30個學生的90平方公尺的實驗室規劃為例，臚列空間的配置規劃策略如下：

1. 提供每生可用工作平面至少0.3平方公尺。
2. 設置一張可調式實驗桌，供輪椅使用者使用，並增設一個座位供其助理使用。此行動不便者座位應設在可以直視白 (黑) 板，並儘可能靠近出入口的位置，以避免行動不便者的動線過長。
3. 實驗室內所有通道空間的設計，應能符合安全距離的標準。

4. 每位學生均可容易地接近實驗所需的所有設施，包括每位學生至少一個電源插座，和每6位學生共用一個水槽、一個瓦斯閥門。
5. 每間實驗室設有一座有冷、熱水裝置的清潔水槽。
6. 實驗室應設置一面「主要教學牆」，供全班討論、講解和實驗演示之用，並設有一張內建網路截點的實驗桌並外加一張（或兩張）2公尺的工作桌，一座排煙櫃和一面白板。
7. 儘可能讓學生面朝主要教學牆，以利其清楚地看到教師的講解和演示。
8. 主要教學牆與窗戶面應呈垂直，以避免炫光或螢幕反光。
9. 教師桌前應留設足夠空間讓學生聚集，以利教師進行簡要說明和實驗演示，並有充足空間使用排煙櫃。
10. 儘可能將一面牆設計為「彈性牆（free wall）」，部分區域不設置固定家具，以利推車停靠，並可以在此牆面設置第二面白板，作為另一個教學和學習活動的焦點。
11. 儘可能將一面牆設計為「儲藏牆」，設置櫥櫃和展示欄，並補充工作桌面。
12. 每間實驗室規劃4~6平方公尺的儲藏空間，集中設置在周圍工作台的上方或下方，供該實驗室的設備、儀器和實驗材料的存放與展示之用。

肆、準備室的空間配置

準備室是實驗室的主要支援空間。猶如舞台劇的幕前表演和幕後製作的相互倚賴關係，實驗室的教學空間需要實驗準備空間和儲藏空間的充分支援。依據高級中學設備標準（民88），各科的專科教室得附設準備室，並進一步明確規定自然科實驗室應配置實驗準備室。實驗準備室規劃的良善與否，嚴重影響實驗室的使用效能，因此對於準備室的空間配置應予詳細探討。

一、準備室的大小和位置

準備室的空間需求，因服務或支援實驗室的大小、數量、分佈情形之不同，而有不同的面積需求。實驗室本身的儲藏能力也影響準備室的空間需求，若實驗室內有較多的儲存空間，則準備室的儲藏空間可以減少。英國教育與技術部（2004）指出，平均每位實驗室使用者的準備室面積需求為0.4~0.5平方公尺。若高中自然科實驗室的使用人數設定為

50人，則一間實驗室需配置一間20~30平方公尺的實驗準備室。

準備室可以採分置或合置方式設置，分置係指準備室附隨實驗室單獨設置，即一間實驗室配置一間準備室；合置則指實驗室依性質成群組規劃設置，配置一間（或多間）中央準備室。準備室分置，每間準備室的空間較小，規劃多元運用較為困難，但多可緊鄰支援之實驗室，空間的便利性較佳。準備室合置，則利弊相反。一般而言，若能將實驗室的準備空間集中起來，提供多間實驗室的支援服務，將可節省樓地板面積和實驗室技術服務人員的精力和時間。

準備室與支援服務的實驗室所在位置的相對關係，係基於其功能與操作流程的方便性而定。若確有實需規劃中央準備室，可以藉由適當設置地點的選擇，增加支援的便利性。中央準備室所支援服務的實驗室群組最好能分佈於同一樓層，如此準備室的空間使用較經濟，若實驗室群組散佈於不同樓層，則勢必需重複設置某些設備，而增加準備室的空間需求。

二、準備室的空間區劃

中央準備室可作為一組實驗室的主要的儲藏空間和實驗室技術服務人員的工作空間。中央準備室的空間區劃，可依功能性質界分為(1)主要儲藏區、(2)準備、分配和清理區、(3)推車停放區、(4)乾淨工作區、和(5)化學藥品儲藏區等主要的活動區域（英國教育與技術部，2004），茲分述如下。

(一)主要儲藏區

「儲藏」是準備室的首要功能。學生經常需要使用的設備，如三角燒杯、本生燈和護目鏡等，應存放在實驗室置物櫃中，俾利師生方便取用。其他儀器、設備則宜儲藏在中央準備室裡，俾利技術服務人員進行週期性盤點和檢修。具危險性的工具（如解剖刀），應放置在上鎖的櫥櫃中。

在空間配置上，主要儲藏區最好集中一處，設置在準備和清理區域的旁邊。管理人員應曾建立一套清楚的儲藏檢索與標示系統，依儲藏物品之性質，分門別類存放。物品的儲藏方式，通常使用獨立式的木製或金屬櫥櫃，附以活動隔板、網籃、置物盒等，可視實需隨時調整可用空間，提供彈性的儲藏系統。另一種適用於大量儲藏的方法，是經常使用於圖書館書庫的「轉動式儲藏系統」。此系統在空間使用上非常經濟，因為減少動線空間，比起傳統儲藏系統增

加約30%的儲藏容量。轉動式儲藏系統適宜作為長期性儲藏之用，至於較常用的物品，則宜存放在一般儲藏櫃中。此外，此系統費用較高，適用於有多間實驗室的大型學校。

(二) 準備、分配和清理區

準備、分配和清理區是實驗室技術服務人員的主要工作區域。技術服務人員在這裡清洗用具，將推車上從實驗室返還回來的設備分類存放，備齊下堂課所需的實驗操作器材，以及檢修或更換實驗設備的小零件等，因此需要足夠的工作台空間。本區應提供瓦斯閥門和電源插座，至少一個實驗水槽、清潔水槽（clean-up sink）（應有雙水槽和排水設備）和冷凍箱。

基於安全，瓦斯桶必須安全地鉗緊在準備室內牆邊或工作台邊。為了分配化學藥品，應在鄰近工作台處設置排煙櫃，且排煙櫃儘可能鄰近化學藥品儲藏室。準備室內最好選擇導管式排煙櫃固定設置，以利經常性使用。

(三) 推車停放區

為增進裝卸物品的便利性，推車停放區最好配置在主要儲藏區和準備/清理區之間。推車停放區的空間應足夠讓所有推車停放（如每間實驗室2台推車），並得以單邊通行。在準備室入口處或升降機（電梯）附近可以設置補充的推車停放空間。

(四) 清潔工作區

清潔工作區是一個供實驗室技術服務人員完成各項行政工作的獨立空間，位置宜緊鄰準備室的主要進出口，形成一個接待區（reception area）。本區應設置辦公家具，以及電話、電腦、檔案櫃等設備。

(五) 化學藥品儲藏區

準備室內應獨立設置一間化學藥品儲藏室，在通風上，可利用自然通風或機械抽氣的方式與室外空氣保持流通，全面的空調並不需要。地坪材質應該使用能抵抗化學藥品穿透者，如石質地磚。

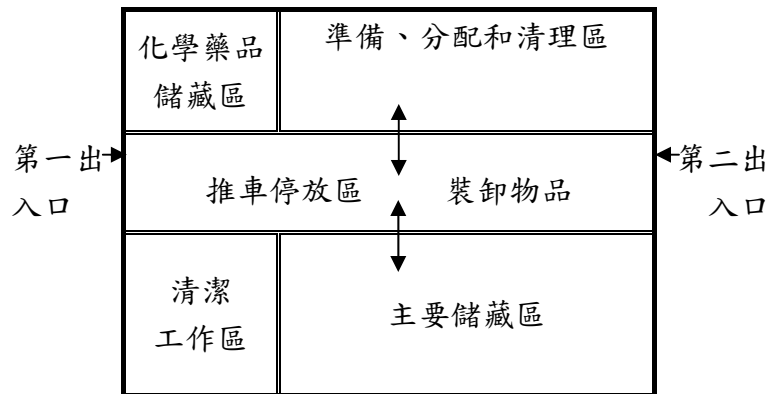
如無足夠空間獨立設置化學藥品儲藏室，至少應依貯存藥品性質，分別設置獨立、上鎖、材質適當的櫥櫃，將易燃藥品、毒性藥品、具腐蝕性藥品、放射性藥品分類存放，僅技術服務人員和教師有權取用。放射性物質必須與高度易燃物品分開存放，並鎖在儲藏櫃或儲藏室中。學校儲藏的化學藥品應少量，在任何一間房裡，高

度易燃的化學藥品總儲存量不能超過50公升。

化學儲藏區應特別注意防災規劃，門扇應外開並設視窗(vision panel)，遇緊急狀況時可以不需鑰匙直接從室內打開門扇，以利逃生。地板應該從門邊往中央區域稍微傾斜，或者，設置稍微隆起的門檻，以防止濺溢在地板上的化學藥品流到門邊。化學藥品應清楚標示，並依照類別上架儲放。化學藥品儲藏櫃(架)以淺櫃為宜，以免遺漏隱藏的瓶罐。具腐蝕性的液體應儘量放置在最底層，以避免液體流出時，引起危害。

三、準備室的空間配置

中央準備室內的主要儲藏區、準備/分配/清理區、推車停放區、清潔工作區和化學藥品儲藏區等五大區域，其適當之空間配置如圖一，可參考配置。



圖一：準備室的空間配置

資料來源：*Science accommodation in secondary schools: A design guide*, .by Department for Education and Skill, .2004, p.33

伍、實驗室的家具設備和裝修

一、實驗室的家具

實驗室的工作桌面最重要的特性是能防水、抗酸鹼、耐熱、耐壓。

製作實驗桌組的材料可略分為木材和合成材料兩大類：

(一) 木材

產於熱帶雨林的Iroko木常用於工作台和桌面，非常耐用，若正確地膠封可防水和大部分的化學物，但會有受熱的烙痕。所有的膠封需要經常維護，以防止水或化學物接觸到木材本身。木材的好處是於重新整理時，可以砂磨和重新拋光，一如新品。

(二) 合成材料

使用於工作桌面的材質，可概分為「同質」與「層壓」兩大類型的合成材料。同質的合成材料，包括：環氧樹脂(cast epoxy resin)、壓克力聚合物(Polymethacrylate)和聚合物(Polyester)。層壓的合成材料，是以一層層飽含樹脂的紙製作而成，一般可分「實心層壓板」和「硬基板上貼層壓板」兩大類型，後者因層壓板的厚度不同而有各種變化。

所有的同質性合成材料都有很好的抗力，其中環氧樹脂的抗力最強。聚合物可能會因接觸某些特定化學物質或溫度過熱而玷污，可以選用雜色裝修面來掩飾污漬。有時候，利用研磨器可以幫助除去污漬，再用樹脂填充凹洞，但需要去重新砂磨以恢復同樣的光滑表面。

硬基板上貼層壓板比較不適合實驗室使用（特別是較薄的層壓板），因為層壓板層可能損壞，而暴露出具有滲透性的基板層。實心層壓板與聚合物有相同的抗力，比硬基板上貼層壓板強固，較不易被水滲透，並因為不需要獨立的邊緣，可以任意切割成各種形狀，即使表面受損也不至於像硬基板上貼層壓板一樣，暴露出較軟弱、可滲透的基板層。

實驗桌組材質的選用，對於實驗室的建置經費影響最大。一般而言，不同材質的費用依便宜程度排序如下：(1)Iroko木材、(2)實心層壓板(Solid Laminate)、(3)環氧樹脂(Cast Epoxy)、(4)聚合物(Polyester)、(5)壓克力聚合物(Polymethacrylate)。實驗椅凳應選擇椅面抗力佳（密封的木材和聚丙烯較佳）、穩定、舒適、椅腳不會刮傷地板者。為安全考量，不宜選用附有滑輪的椅凳。

二、瓦斯、電力和水的出口

(一)瓦斯

瓦斯閥門必須安全地固定住不得轉動，以避免學生扭轉瓦斯管，破壞瓦斯的連結。現在有些防破壞的閥門有安全瓣的裝置，使用較安全。閥門應該清楚界分「開」和「關」的位置，並以雙動作(double-action)的方式來控制（如下壓和旋轉），以防止學生意外地開啟瓦斯。最好使用下壓的控制桿閥門(drop lever taps)，因為教師從遠處就可以清楚看到閥門是開的或是關的。

(二)電力

雙孔電源插座應換裝為三孔，插座不應採臥式設置，最好能傾

斜一些角度或能以附有防漏槽的懸伸桌面保護起來。電源插座應儘可能不要鄰近水槽。

(三)水

選用非旋轉式的水龍頭可以避免水花四濺和學生誤用。噴水口最好拉高設置，以利灌注高玻璃瓶。水龍頭有各種不同材質，建議最好使用環氧表層，具有全面抗腐蝕性。

三、水槽

水槽分為清洗水槽和實驗用水槽二種。清洗水槽的材質通常為不鏽鋼。雖然實驗室內絕不允許將未經稀釋的化學藥劑直接倒入清洗水槽，但此製造水槽的不鏽鋼應該具有足堪實驗室使用的抗酸特性。

實驗用水槽一般以耐火黏土 (fireclay) 或合成材料製作而成。耐水黏土對於大部分的化學藥物和熱均有不錯的抗力，容易維護且耐用。然而，它的硬度大，當玻璃製品掉入耐火黏土水槽比起合成材料水槽易於破裂。

製作水槽的合成材料包括：1. 環氧物 (cast epoxy)，具有高度的抗力；2. 壓克力聚合物 (Polymethacrylate)，某些化學物質可能會造成污漬；3. 聚丙烯 (Polypropylene)，抗化學物質性佳，但不耐熱。

有關水槽的排水管的材質，建議於實驗室內採用抗腐蝕的聚丙烯排水管來排棄廢水。

四、儲藏

實驗室的儲藏空間包括準備室的儲藏區和實驗室周緣的儲藏櫃。儲藏櫃 (具有可調式的置物架或置物盤) 可以單獨設置，或設置在工作台的下方或上方。工作台下方以設置置物盤最佳，因為它可以拉出，易於看到所需的物品。工作台上方，可設置可調式的置物架和玻璃面版的壁櫃。設置在工作台下方的置物櫃最好可以移動，以便重新調整位置，移至其他實驗室或準備室。移動式的置物櫃也可以讓實驗室地板清理更有效率。

若準備室的儲藏空間較小，可以在實驗室裡採用「全高型 (full height)」置物櫃以增加儲藏容量。然而，此種置物櫃多不能移動，未能提供工作平台，當學生同時取用物品時，可能造成擁塞，以及當設置多座全高型置物櫃，可能因聲音由層板和金屬櫃門反射，造成不佳的音響環境。

實驗設備一般儲放在準備室，因實驗設備的形狀和大小各自不同，

置物系統的設計，若能提供可相互更換的置物架、網籃或塑膠盤，將特別好用。科學儀器經常沈重，最好先將儀器至於置物盤上，再收藏於置物櫃中。應特別考量玻璃製品等易碎物品，以及護目鏡等需要特別儲藏單元物品的存放。

轉動式儲藏系統，可以更節省空間，提高儲藏效能。若使用此類家具，地板的設計必須能讓推車在儲藏櫃之間平順地推動，也必須足夠強固去承受此系統的額外重量。

推車廣泛用於儲放和移動物品。推車平台最理想的尺寸，是與標準儲藏系統相符的尺寸。推車可以載運置物盤或置物架，惟其中以置物盤特別好用，因為它們也可用於準備室和實驗室的置物櫃。

選用儲藏系統時應該特別注意使用上的彈性，如壁軌系統即是不錯的選擇，可從任一水平高點垂掛金屬條去承載儲物櫃、拖架和白板，這種系統讓置物單元可以置在牆上的任一位置，也便於未來隨意更換。

五、展示

展示對任何教室環境來說都是重要的思考觀點。適當的展示可以提供學生視覺刺激、強化教學說明，學生作品展示更可以提高學生的成就感。有關展示空間，可以設置獨立展示板或貼在牆上的揭示板作為平面展示空間；工作桌面和置物櫃頂層則提供立體作品的最佳展示平台。

六、排煙櫃

排煙櫃有移動式及固定式兩種。移動式排煙櫃主要優點在於教學演示時，學生易於接近，以及使用的經濟性（數間實驗室可以共用一組排煙櫃）。移動式排煙櫃可分為導管型和循環型。導管型必須接上一組固定的抽氣系統。而循環型是自足式的，可以在任何地方使用，特別適用於經常更改使用計畫的個案。循環型排煙櫃初始建置費用較低，且提供最大的使用彈性。然而，它們包含過濾器，必須定期更換並作飽和測試。測試過濾器是一種專業技術，若學校自己作，必須另投資一大筆錢購置專業設備。因此，在考量設置何種排煙櫃時，應該尋求專家建議，同時考量初始建置費用與長遠的週期性花費，以利作最佳的選擇。

值得注意的是，若經審慎考量，決定採用移動式排煙櫃，則應該檢視櫃體的尺寸是否能符合實驗室門扇大小，以免卡在門上難以移動，並確保使用彈性。

七、地板

（一）選用原則

實驗室和準備室地板材質的選擇，應考量以下特性：

1. 止滑。
2. 堅固耐用。
3. 不易受化學物質腐蝕和不易玷污。
4. 防火。
5. 防靜電。
6. 衛生。
7. 外觀。
8. 費用（初始建置費用和維護費用）
9. 維護。
10. 音響特性。

若有水或其他液體潑濺在地板上，可能造成地板溜滑，引發危險，因此在實驗室內應選用止滑地板。當地板依賴粗糙表面以確保止滑性，卻違反地板的清潔性，學校應該依照製造商的建議，使用正確的清潔方法和適當的清潔產品。在某種情況下，使用不正當的清潔方式可能會損傷地板的表面裝修。預防勝於修復，預防之道有三：第一，使用適當的清潔方式；第二，減少潑濺地板的可能性；第三，在門口放置地毯以防止泥土和灰塵帶入室內。

地板必須平整，不平整的地板可能會讓人絆倒，或因水潑濺地上形成積水，造成滑倒意外。地板不平整也會使得地板某些位置過度磨損，甚至破壞地板的止滑效果。

（二）地板材質

經常使用於實驗室的地板材質有乙烯基、亞麻油地氈、陶石地磚及其他地板四類，分別說明如下。

1. 乙烯基

乙烯基有成「張」和成「塊」兩種形式可用。乙烯基防水，也能抵抗大多數化學物的穿透。它是相對「軟性」物質，非常容易切割，若金屬椅腳沒有塑性蓋保護，會損傷乙烯基地版。較厚的乙烯基較能吸音。長期使用後會有污漬產生，最好避免選用淺色。成張的乙烯基比較容易鋪設，但接合處應注意預留最起碼的接合面積，並緊密黏合，以確保水或其他液體不致滲透至下層。成塊的乙烯基在受損時容易替換，但是也較容易捲曲、撕裂或鬆開。止滑型的乙烯基一般摻有小顆粒的砂土，但這種裝修質地比普通乙烯基不容易清潔。

2. 亞麻油地氈

亞麻油地氈是以可回收使用成分和自然原料製造的，是一種較耐久的材料。它有成「張」和成「塊」兩種形式可用。亞麻油地氈具有防靜電的特性，對於多數化學物質有抗力。這種材質柔軟，所以有一些吸音的作用。顏色選擇很多，新的切割技術也讓其能適用於多種鑲嵌和地板圖案。

3. 陶石地磚

陶質地磚質地堅硬，容易產生噪音，教師長久站立感覺較不舒適，脆弱物品掉到地上極易碎裂。較大片的陶磚容易產生裂痕，特別是鋪在不平整的地板上。因為陶磚可以用止滑性填充劑勾縫，較宜使用較小片的陶磚，以利製作止滑效果。石質地磚通常未拋光，容易沾染油污。然而，石質地磚非常耐用、易於維護、不被化學物質穿透，非常適合使用在化學藥品儲藏室。

4. 其他地板

橡膠地板耐用且溫暖，很多型號具有止滑性質，惟灰塵容易堆積其上，必須經常予以適當的清潔。

膠封的木地板持久，也比陶石地磚柔軟些，但經常性的潮濕，會造成地板膨脹和翹曲，必須予以適當的維護。若使用木地板，亦應採用止滑的塗裝。

有時候實驗室會使用混凝土地板，如果使用混凝土地板，必須作徹底的封塗，因為即使單純的自來水都會在一定時間之後對混凝土產生破壞的作用。此外，混凝土的質地堅硬，不適用於創造舒適的學習環境。

陸、結語

實驗室是高中自然科教學的重要空間之一，美國的全國科學教師協會建議實驗室活動應占教學時間的40%~80%，以此時間而論，實驗室的重要性實不亞於一般教室。高中自然科實驗室的規劃與設計，應符應當代教育思潮、學校整體發展取向和課程安排、教學方式和內容、人體工學和相關建築法規。其中，建立無障礙學習環境和建置資訊科技的教學環境，是主要革新趨勢，應確實納入自然科實驗室的規劃與設計之考量。

在實驗室數量的規劃上，應以課程、空間和人力（教師）部署三個介面的彼此配合為原則，以滿足課程需求、教師調配、並能兼顧空間使用之

合理調節和效率提升等要項，建立一套統一的核算方式與設置標準。高中自然科實驗室數量的合理規劃，有利於自然科教學空間的整備，將對促進高中自然科教學有所助益。

參 考 文 獻

- 教育部(民88)。高級中學設備標準。臺北市：作者。
- 教育部(民85)。高級中學課程標準。臺北市：作者。
- 湯志民(民91)。無障礙校園環境設計之探析。載於中華民國學校建築研究學會主編，**優質的學校環境**(58-93頁)。臺北市：作者。
- 廖文靜(民93)。永續發展的教室設計。**中等教育**，55(1)，32-45。
- Department for Education and Skill (2004). *Science accommodation in secondary schools: A design guide*. Retrieved July 20, 2004, from <http://www.ase.org.uk/ldt1/docs/BB80.pdf>
- Kentucky Department of Education (2004). Retrieved December 10, 2004, from <http://www.education.ky.gov/KDE/Instructional+Resources/Middle+School/Science/>
- Maryland State Department of Education (1997). Retrieved December 11, 2004, from: http://www.mdk12.org/instruction/curriculum/has/science_facility

學校廁所規劃與維護之淺析

陳宜敏*

摘要

英國前首相邱吉爾曾說：「人類創造了空間，空間亦塑造我們。」中國傳統教育也重視潛移默化的境教功能。環境對學生人格的塑造及學習行為有相當的影響。學校廁所是校園環境最重要的衛生設施，師生每日必定出入之地。本文首先提出廁所衛生對學生的影響，說明廁所的重要性，概要廁所設備法規、介紹廁所的名稱與種類、國內外學校廁所發展歷史，在了解廁所的基本概念後，提出學校廁所規劃原則、廁所軟硬體設備（如兩性空間、綠化美化等觀念），經過完善規劃與設計的學校廁所，需要適當的維護與管理，因此提出維護學校廁所的方法，並以全國多所國民小學作為範例，提供參照的示範。最後以2002年10月30日至11月2日在漢城舉辦的「世界廁所高峰會」(World Toilet Summit 2002)會中簽署的2002世界廁所高峰會宣言為嚮導，希望未來的學校廁所不僅需達到「防堵」、「防潮」、「防髒」、「防臭」等功能，更應邁向人性化、舒適明亮、容易清潔維護、多用途的殘廁設計、設計---節省能源、永續發展等方向。進而能加入環保概念，保護地球資源，將以人為本的節省能源與永續發展廁所視為學校廁所未來發展的重要指標，並作為未來興建、改建或維護管理學校廁所的參考，期許學校廁所不僅能顧及舒適美觀，更能提供極具教育意義的永續健康廁所。

壹、前言

英國前首相邱吉爾曾說：「人類創造了空間，空間亦塑造我們。」美國教育學家杜威亦曾說過：「要改變一個人，必先改變他的環境，環境改變了，他就改變了」，中國傳統教育也重視潛移默化的境教功能。可見環境對學生人格的塑造及學習行為的影響。學校廁所是校園環境最重要的衛生設施，師生每日必定出入之地，也是學校提供舒適理想教育環境的起點，其重要性僅次於教室。因此，廁所在學校中，扮演相當重要的地位，中小學學生每天在校時間約4至8小時或甚至更長，根據楊靜（民81）的調查：58.2%學生會在學校小便約1-2次，54.9%學生不會在學校大便。若學校廁所的

*臺北市府教育局科員
國立政治大學教育系碩士班研究生

設備與衛生未能符合標準，將會影響學生的身心健康。現代化的學校廁所，應可透過綠化、美化、淨化、教化、文化的規劃設計過程，使之達到舒適、美觀、整潔、明亮、高雅、方便、溫馨、芳香的理想，以為師生的學校生活空間開創新天地（湯志民，民84）。

貳、廁所衛生對學生的影響

學校廁所衛生的良窳對學生身心影響之大，綜合而言主要可包含四種不可或缺的關係（黃松元，民82；蘇熙淵，民85）：

一、減少環境的污染

學校廁所若不定期維護、清理，常會造成阻塞、腐敗、沈澱不全，造成流放水質含有大量固體顆粒，嚴重影響環境衛生。如：臭味四溢、觀瞻的污染。

二、與個人健康的關係

學校廁所不衛生，致使學生上廁所忐忑不安或是養成忍尿、憋便的習慣，洪玉珠（民84）針對高屏地區學生在憋尿盛行率的調查，發現56.3%的國中男生、55.7%的國中女生，65.1%的國小男生、62.3%的國小女生，均有憋尿的情形。黃琪璘（民85）針對台東縣學生的調查，發現國中小男女生憋尿的盛行率亦皆在半數以上，這種情形，容易導致膀胱炎或便秘的發生。另外，廁所也常是傳染病發源的重要場所，因此，學生進出廁所，都應以肥皂洗手。

三、影響學生學習效果

學校廁所不潔，使學生不願意廁所而忍尿、憋便，除了影響其健康外，亦將使其上課坐立不安、心神不寧而無法專心上課，影響學習效果。

四、具有教育的意義

指導學生良好的如廁習慣外，更應培養學生的公德心與愛惜公物的觀念，多為別人著想，把公共廁所當作自己家裡廁所般愛護、使用，進而影響家庭、社區，以提昇國人生活品質及環境意識。

參、廁所設備法規

國內有關學校廁所設置之各項規定主要為「建築技術規則」，另外針對學校廁所的各項標準，教育部於民國91年修訂「國民中小學設備標準」，茲將相關法令及其規定，條列如下：

一、建築技術規則以及建築技術規則，建築設備篇，第二章給水及排水系

統，第二節衛生設備，第三十八條規定：(洗手槽)裝設洗手槽時，以每45公分長度相當於一個洗面盆。

表1 廁所設置與通風規定表

建築技術規則第十節 廁所、污水處理	條 文 規 定
第47條	(廁所設置)凡有居室之建築物，其樓地板面積達30平方公尺以上者，應設置廁所。但同一基地內，已有廁所者不在此限。
第48條	(廁所通風)廁所應設有開向戶外可直接通風之窗戶，但沖洗式廁所，如依本章第八節規定設有適當之通風設備者不在此限。

資料來源：建築技術規則，建築設計施工篇，第二章一般設計通則，第十節廁所、污水處理，內政部，民93。

表2 中小學大便器、小便器、洗面盆數量規定表

建築物種類	大 便 器	小 便 器	洗 面 盆
小學	男子：每50人一個。	男子：每30人一個	每60人一個。
中學	女子：每15人一個。		
其他 學校	男子：每75人一個。 女子：每25人一個。	男子：每30人一個	每60人一個。

資料來源：建築技術規則，建築設備篇，第二章給水及排水系統，第二節衛生設備，內政部，民93。

二、國民中小學設備標準(教育部，民91)：男生每100名大便器2—3個，小便器4—5個，女生每100名大便器7—8個，且建議設置盥洗間1間，以利女生生理期之處理。

三、臺北市新設中小學廁所設置量分析表

臺北市新設學校廁所54班的小學約設置32間廁所，相當於每一班可分配到男、女廁所各為0.29間；72班的中學約設置36間廁所，相當於每一班可配到男、女廁所各為0.25間。

表3臺北市新設中小學廁所設置量分析表

建築物種類		小便器數量	大便器數量
每一百名學生	男生	4—4.6	2—2.3
	女生		5--5.8

資料來源：從衛教觀點透視學校廁所，黃松元，民82年，師友月刊，311，9-14。

四、紐約勞工法規 (New York State Labor Code) --- 公共建築物需要的大便器、小便器、洗手台數量

Castaldi (1994) 以紐約勞工法規規定的建築物最低需求便器數量與洗手台分配，提供參考：

表4 紐約勞工法規規定的建築物最低需求便器數量與洗手台分配表

男性人數	大便器數	小便器數	女性人數	大便器數	男性女性人數	洗手台數
221-270	6	5	191-240	8	201-225	10
281-300	7	6	271-300	10	251-275	12
341-360	8	7	331-360	12	301-325	14
361-390	9	7	391-420	14	351-375	16
401-450	10	8	451-480	16	401-425	18
461-480	11	9	511-540	18	455-475	20
521-540	12	10	571-600	20	501-525	22
631-640	15	11	600以上	每增加30人 即增加一個	551-571	24
701-720	16	13			600以上	
721-750	17	13				
761-810	18	14				
821-840	19	15				
881-900	20	16				
900以上	每增加60 人即增加 一個	每增加50 人即增加 一個				

資料來源："Educational facilities : planning , Modernization, and management", by B. Castaldi ,1994 ,p.235.

學校廁所的數量涉及基本的需求、經濟等因素，綜合上述標準，考量男女生理差異，使用廁所時間不同等因素，男性小便器之設置應每50人1個，大便器每50人1個；女性便器以每15人1個，並設置盥洗室1間；洗手台則以每20人設置一個，較為理想。

肆、廁所歷史發展演進

陸雄（民80）所作國民小學廁所建築用後評估之研究中，分析廁所建築發展之歷史，並從歷史分析的角度去瞭解我國與美國廁所的發展演進過程，筆者茲將學校廁所的發展演進過程結合糞便處理方式之分類，整理如下：

一、我國學校廁所歷史發展，主要可分為先民與大自然奮鬥時期（西元1600年代以前）、日治時期以前（西元1600—1900年）與光復以後（1945年迄今）。

（一）先民與大自然奮鬥時期（西元1600年代以前）

此時期教育並不發達，學校廁所推測與民居住宅型態相似。利用大自然空間或群居的聚落外圍非人造空間（如：濃密的草堆、荒野中的坑洞、利用小溪構築的水上廁所），排泄物利用自然掩埋方式或水流沖洗方式，由大自然自清的作用來處理。糞便處理系統決定廁所的型態與空間，如漢代房子大部分為二樓，房子的底層和庭院通常都用來養家畜，有些人還特地作了較低的門，另外有個外部樓梯可以通至二樓的起居室。大部分的平面圖上層樓都有個廁所，即L型的小房間，廁所的地板上有個洞來把糞便流到底層，而底層的地方就用來養家畜，在廁所糞坑之側牆上有個掏糞口，供收集糞便使用，而干擾到家居生活。此時期原始廁所的分類及特性，可分為六種：

1. 川便所：隨著水流而將排泄物沖走。
2. 穴便所：挖動堆積，滿了即填埋。
3. 地下便所：挖動至地下水位處，利用地下水處理。
4. 砂便所：在砂堆上排泄後再拿出去丟棄。
5. 豚便所：將糞便當作豬的飼料。
6. 容器便所：糞便排泄於似箱子的容器，之後再予以丟棄。

（二）日治時期以前（西元1600—1900年）

1. 清代

由於生活形態的改變及逐漸趨向穩定，人們有了固定的生活空間，也因此開始重視附屬設備，如：廁所、廚房。如福建永定土樓是客家人群居的地方，有四百個房間，最盛時期，此樓住有80戶，人口600餘人；圓樓的底層通常作廚房、浴室、廁所，樓上則為臥房。此時期的學校廁所規劃與民宅相似，廁所依附在主體

建築或起居生活空間之附近，使用可攜式器物，以人力運送來聯繫的器物；處理糞便方式仍為人力汲取式掏糞方式為主流，用於農業肥料上。直至清末配合著校舍、書院的興起，已有特定的廁所空間出現，惜因科技、衛生工程未有進展，所以其區位仍不出外圍地帶。其設備也已不限於可攜式器物的解決方式，而應有蹲式糞溝、坑之形式出現。如出糞式廁所，將建窰糞於便坑下，此種方式因構造簡單，亦不受用水限制，以往各級學校多採用，但缺點甚多，如易有臭味，易生蠅蟲，目前，此種廁所已被淘汰。

一般而言，用於稱呼廁所有廁、痾、軒、圃、，具有「糞壺」之文字組成有廁地、廁室、廁林、廁屋、廁涵、廁竇、廁房、天、茅廁、茅司、毛司、坑廁、東司、東淨、西淨、登司、雪隱、便所、陰所、後架、行來處、灌處、尿所、要處。含有「便器」意味者，包括虎子、夜瀦、獸子、馬桶等文字（蘇熙淵，民85）。

2. 荷西時期

當時西式學校之學校廁所是附設在校區內僅有的學生廁所，並無教職員專屬的廁所。設備規模及數量上也不會太多，學生總數也不過百人左右。

3. 日治時期（西元1900—1945年）

此時期廁所建築區位上如軍營的特性，配置在主軸線的兩側，集中設置，以通廊相連結全校教職員及男、女生共用，一整排抬高一階的排溝式小便池，間或以木板隔開，中間是一道頗為寬敞走道容納進出及等候，另一側則為抬高二階的蹲式馬桶或長條式溝式大便座，在各個門口，設置洗手台。或是改良廁所，係過去日本人所設計而於本省鄉間學校常使用的廁所，其特點為廁所本身附帶一化糞池，中有數個隔壁（三槽式或五槽式）糞污順次流出，糞污在流出期間，化糞池中變為缺氧環境，致同時引起腐敗、消化，而大部分的病原菌及寄生蟲即由厭氧性細菌的繁殖，或全部被消滅，此種廁所需每三個月清除一次。

(三) 光復以後（1945年迄今）

仍沿用日治時期遺留下來的校區配置，頂多將木造校舍拆除重漸為R .C.的樓房，廁所建築絕大部分貼白磁磚牆面的排溝式小便池及沖水式蹲式馬桶，均裝有自來水沖水設備，用畢以水沖淨，糞便則沖至化糞池內或下水道中。

二、美國學校廁所歷史，主要可分為移民初期（1900年以前）、一次大戰後（1918-1945年）與二次大戰後（1945年以後）三段時期。

（一）移民至美洲大陸初期（1900年以前）

這時廁所空間大都配置在主要生活空間之邊緣地帶或陰暗角落，甚至遠離住宅單元而與附屬空間混合在一起。此時教育理念雖然產生變化，但是學校硬體設備仍然依舊，沿用以往的空間，對時實質設備空間影響不大。

（二）一次大戰後（1918—1945年）

雖然住宅的廁所已從主要生活空間之邊緣地帶或陰暗角落改變，因應現代化生活習慣而將廁所設置於生活空間中。但學校方面，因女子受教育的機會增加，男女合校所產生的問題因應而生，如教會所辦的學校一般，嚴格的生活管教期望教導一批合格公民，廁所空間也是嚴謹地配置、安排在教學和生活空間邊緣。

（三）二次大戰後（1945年以後）

二次大戰帶來重建的契機，廁所不僅從角落解放，進入生活空間，甚至成為日常生活中最重要的一環。不但因應大眾的基本需求，更要滿足物質與精神重視個別差異。也因為各地蓬勃地發展民主思潮，教育愈趨多元與開放，因此，學校建築設計需以更開放的面貌呈現於大眾面前，廁所也需顧及各種環境、生理因素，考量個人化、個性化，以使用者（學生、教職員工）的角度分別去規劃與設計；另屎尿的處理因應機械文明的發展成為工廠形式，都市下水道的出現提供都市污物清運的便捷方式，之後更設立污水處理廠，解決污物的處理問題。

伍、學校廁所規劃原則

學校廁所是學校整體建築中極為重要的一環，學校新建廁所規劃必須以教育理念、學校環境、建築條件及師生需求為基礎，綜合筆者與林石得（民84）提出的四項原則，新建或規劃學校廁所時，應關切下列八大原則：

一、整體性原則

學校廁所是學校建築物重要的一部分，每一樓層皆有廁所的設置，因此，其規劃應該與學校內其他建築物及設施無論是結構、色彩、位置、造型上相互配合，並以整體的觀點設計，對於未來學校的需求、願景等，也應作全方位的考量。

二、實用性原則

學校是師生每日必經之地，使用次數極為頻繁，舉凡廁所的給水、排水管道的安置、廁所各項附屬設備及天花板、地板、門窗材質等的選擇，都應以實用性的觀點考量，使學校廁所具實用性且易於維護整理，能長久使用。另廁所位置應注重方便性而又不妨害觀瞻之地點。與學生最常使用的教室走廊相連接，每一樓層皆應設置廁所，尤其是提供國小低年級學生使用的廁所，更應與其教室相連，除方便其使用外，教師亦可適時教導如廁基本觀念。

三、安全性原則

美國教育部長Richard W. Riley在1993年指出，有73%的學生覺得沒有安全感可言，其中，43%的學生不敢使用學校廁所（轉引自鄭錦祥，民92），可見學校廁所安全問題的嚴重性。學校廁所安全問題可分為兩部分思考：一為廁所位置的安全性，廁所不應設置於角落或較偏僻的位置，容易成為校園危險的死角，應設置監視器，防止不明人士出沒，緊急事件發生時，有人監視或有紀錄可查；在每個隔間內，更應設置警報器連接至警衛室，以便危險事件發生求救之用，保障師生安全；另一為師生使用廁所的安全性問題，廁所通常地面較為潮濕、附屬設備亦為堅硬的材質居多，對於活潑好動的國小學童，可能是引發意外傷害的危機之一。

四、教育性原則

學校廁所是校園環境最重要的衛生設施，規劃良好的廁所，有助於師生使用廁所的主觀性與習慣性，從而涵養學生正確使用廁所的基本認知；另鼓勵學生清掃廁所，亦可使學生體驗服務他人的樂趣、體會服務他人的辛勞，達成教育的意義。

五、優美性原則

學校環境可視為潛在課程之一，廁所為學校環境的一部份，廁所也是境教的場所，因此，重視廁所的美化，佈置優美的廁所，將可涵養學生性情，豐富精神生活，達成陶融性情的效果；Castaldi(1994)指出相較於黑暗、單調的廁所，學生對於美觀、賞心悅目的廁所環境則較樂於保持環境的清潔並盡心維護。

六、人性化原則

學校廁所的使用者為學生居多，學生的身高、體型皆不同於成年人，在學校廁所的空間、各項設備規劃上，應配合人體工學的原理，

另有關採光、色彩等，應盡量符合學生的需求與喜愛，以人性為出發點，提供舒適的如廁環境。

七、時代性原則

學校廁所設備應跟隨時代的潮流，將過去認為有便器即為廁所的傳統觀念捨棄，視廁所為一教育性的學習環境；並加入無障礙廁所的觀念，照顧每位處於弱勢的師生，提供其舒適的空間。在設備上，應不斷地更新與引進各項現代化設備，如：抽風機、烘手機、警報器、紅外線自動沖水 等，提升廁所的使用效能。

八、衛生性原則

許多學生對於學校廁所抱著「敬而遠之」的態度，常常是因為廁所的骯髒不潔，因此，學校廁所應該定期維護、清理，以免造成阻塞或腐敗、沈澱不全，流放水之水質含有大量固體顆粒；位置方面，避免廁所化糞池位於終日曬太陽而散發臭味的位置，並應考慮一年中風向的變化情形，選擇不影響校舍及附近民眾住家的位置。至於遠離水井、地下貯水槽、自來水管、飲用水源地，以避免若水管漏水時受到污染，也應列入重要的考慮因素（董貞吟，民81）。

陸、學校廁所觀念與軟硬體設備

一、廁所與兩性教育

「兩性教育」的推動，是希望透過「教育」的歷程和方法，使「兩性」都能站在公平的立足點上發展潛能，不因生理、心理、社會及文化上的性別因素而受到限制，更期望經由教育上的兩性平等，促進男女在社會上的機會均等，引導學生破除性別歧視、偏見與刻板化印象，以促進各族群的和諧共處（教育部，民92）。學校像是一個社會的縮影，無論學生、老師、家長、職員工友等，均應以相互尊重、兩性平等的立場，分配工作、角色扮演，避免性別刻板印象滲透校園，學校廁所的設置便是成為兩性教育的重要內涵。

(一) 提供兩性安全的如廁環境：過去的建築常將廁所設置於角落或隱蔽處，導致廁所成為校園安全的死角，應將廁所設置於接近教室，明顯之處，提供兩性安心的如廁環境。

(二) 注重兩性生理差異：

由<禮記>瞭解古代繪畫和詩歌對男女有別看得頗重：房子內外需清楚分界，並以門戶分隔，不能共用水井、浴室或廁所。男

人主理一切外庭的事務，女人則負責內庭的事務。

按傳統，不論城鄉，男女各有所司，相輔相成，以切合陰陽、內外相配合的思想。圍牆、大門、屏風、帳幔、走廊的設計和空間處理最能彰顯男女之間的禮叫關防，從空間分隔的遠近和家具的擺設方式等亦可見一二（何培斌，民88）。

爰此，學校男女廁所的設置規劃應以生理的差異性為前提，平等、尊重為基礎。設置廁所時應注意下列要項：

1. 將男女廁所分開設置：早期設置的國小廁所多將男女廁所合併，如此便是忽視男女有別的差異性，未能尊重自己和別人的隱私。
2. 考量男女使用廁所行為之不同：早期學校空間大多以男性需求為規劃依據，規劃的男性使用面積往往高於女性、規劃形式往往以男強女弱的刻板印象分配空間、設施規劃太過剛性；或規劃時往往將男女一視同仁，未顧及使用者的異質性；不利於女性的發展。男女在生理的差異性，女性如廁時間幾乎為男性的二倍，次數亦較頻繁，Davidson P.J.（引自王曉磊，民92）針對辦公室廁所進行調查研究指出，男性使用小便器時間平均為39秒，使用大便器時間平均為267秒；女性使用大便器時間平均80秒。另依吳明修（民92）統計台灣女性上廁（小便）時間平均為70—73秒，洗手時間30秒，共計100—103秒；而男生小便則為30—35秒，洗手時間15秒，共計45—50秒，似乎女性小便的時間為男性的二倍。因此，學校廁所設計時，便應依據男女使用時間比規劃1：2的男女小便器比例。由於生理上的差異女性其實需要較大的廁所空間，男女廁面積規劃不應相等，女廁應多一倍於男廁，以使空間數量分布相當。
3. 設計女性專屬空間：內政部建築技術規則、教育部國民中小學設備標準皆已重視此差異性，規定不同男女不同數量的大小便器，並且建議設置盥洗間1間，以利女生生理期之處理，並可加設換裝台，提供月事來臨或是體育課可以脫鞋站於平台上，安心地脫換內褲及換裝。學校內教職員亦以女性為多，另可建議規劃哺乳室等女性專用空間。

總之，男女廁所的空間規劃，並不在於相等的使用總面積，而是相當的使用品質。

二、廁所美化

一般而言，學校廁所設計單調空洞和缺乏美感，各個學校廁所的

色調也大同小異，學校廁所除了在各項硬體設施和管理維護上加以改善，提供師生一個明亮、通風、無味、清淨、舒適的如廁環境外，亦應加強學校廁所美化與藝術觀念，提升學校廁所品質。

(一) 學校廁所美化原則

綜合筆者與陳燕鶴（民84）提出學校的廁所美化原則，學校廁所美化可遵循下列六項原則：

1. 主動原則：設法讓孩子自發性的參與，主動想美化學校廁所。
2. 創意原則：佈置的取材、設計，鼓勵創新、突破。
3. 簡單原則：佈置內容要求精簡，以收畫龍點睛之妙。
4. 美觀原則：所有佈置都符合美的條件，美的韻律。
5. 經濟原則：鼓勵學生能省則省、就地取材、自己動手去做。
6. 教育意義：激發學生對於廁所的創新思考，提供學生美術作品展示區域，鼓勵學生發揮多元智能佈置廁所，融入學生藝術表現。



圖1：臺北市南湖國小學校廁所標語

(二) 美化學校廁所之實際作法

1. 廁所的門或適當位置懸掛學生美勞作品、壁畫或月曆紙：票選心目中最理想的廁所，於廁所內播放悠揚悅耳的音樂。
2. 學校廁所標語範例：
 - (1) 廁所五步曲 一敲門 二對準 三沖水 四關門 五洗手
 - (2) 用時輕輕鬆鬆，去時乾乾淨淨。
 - (3) 來匆匆，去沖沖，心情真輕鬆：煩沖沖，憂沖沖，歡樂滿心胸。
 - (4) 別讓您的方便，成為別人的不便 請做一分鐘的環保。
3. 學校廁所使用須知範例：
 - (1) 上廁所前要先敲門
 - (2) 進到廁所或站到小便斗後才解衣
 - (3) 進廁所後要關上門
 - (4) 小便或大便站或蹲的位置要正確（腳中央觸及紅線）



圖2：臺北市明湖國小學校廁所標語

- (5) 衛生紙等垃圾一律放入垃圾桶內
- (6) 上完廁所立即沖水如發現廁所有故障馬上轉告老師請學校修理。
- (7) 上完廁所後要輕輕把門關上並立即洗手



圖3：臺北市南湖國小

學校廁所使用須知

4. 學校廁所美化實例一

桃園縣中壢市內定國小（民92）的藝術廁所即是由每個學生負責3至4片瓷磚之繪圖，構思整個牆面的美感，後拼出外圍及五年丙班字樣。



圖 4：桃園縣中壢市內定國小：學校廁所外牆設計

資料來源：93年7月1日取自 <http://www.ndes.tyc.edu.tw/newndes/ndes.htm>



圖 5：臺北市修德國小
廁所外牆佈置



圖 6：臺北縣鼻頭國小，廁所整體外型，為地方特色海洋鯨魚

透過美化、綠化的巧思，落實清潔衛生的維護之外，何妨再加幾分人性、幾分感情，讓我們的孩子進出廁所，獲得莫大的尊嚴與享受，這才是真正高品味的學校生活。

三、廁所綠化

所謂綠化，是盡量保存環境中原有的綠色植物，及在缺乏綠色植物之環境中，盡量種植綠色植物，依據生態學原則，藉助綠色植物對環境之影響，而維護或改善環境，以適合於人的生活。學校環境的綠化可以維持自然生態的平衡、提高生活品質的意義、具有境教的效果。綠化原則通常包含：統一、變化、重複、漸變、均衡、調和、對比、簡明、完整（Completeness）等十項。

(一) 學校廁所綠化方式

陳燕鶴（民84）提出學校廁所綠化方式，包含植物種類、植物栽種與照顧等，提供實務工作者之參考：

1. 慎選植物種類：因為學校廁所為較陰濕的場所，因此以耐陰性、易活、好照顧、不落葉又具懸垂性的觀葉植物最佳。如：黃金葛、果芋、常春藤、水竹草、吊蘭、厥、小葉蔓綠絨、紫錦草、吊竹草等。
2. 陳列方式：以掛壁式為主，且容器需不滲漏汗水、更換容易、材質便宜不易摔破為原則。
3. 介質：採用焦土栽培較佳。混合蛭石、泥炭土、蛇木屑、發泡煉石等材質，可保持水份，又不容易流出汗水。
4. 管理模式：廁所內的通風、採光都比不上室外，雖說栽培的是耐陰性植物，仍需適度光線，最好的方式是準備兩套植物，一套養在室內，另一套養在教室走廊外，定時交互輪換。
5. 栽培方式：大多數耐陰性植物，澆水不必太勤，一般均等盆土完全乾燥後再澆，並且多注意盆底部不可積水。施肥也不必太多，大約每隔半個月以稀釋2000倍的花寶二號水溶液澆灌即可。注意在冬天溫度低時，是觀葉植物生長遲緩的季節，更要少澆水或施肥。另外，一般觀葉植物都採用扦插法或以分株的方式來繁殖，操作簡單，存活率又高。
6. 加註解說：學校的各項設施都應該考慮在教學上的效果，發揮教育的功能。廁所的綠化、美化在資料解說部份，建議從情意教學切入，融合教學情境，先引起學生注意、爭取認同、激發興趣再

主動參予。佈置內容最好知性與感性兼具，知識的介紹由老師指導，帶學生一起蒐集資料、使用工具書，展示時請學生設計卡片，中、年級更可採擬人化，以第一人稱的方式，介紹所要展示的植物特性。

(二) 學校廁所綠化實例

桃園縣中壢市內定國小（民90）進行的落實廁所文化實施綠化佈置計劃，配合校內推動植物生態之環境教育，落實廁所文化實施綠化為主題佈置。培養班級合作。佈置內容以校園動物、植物生態為主題，分為六大類製作成圖片並加以說明，讓小朋友如廁時能了解廣闊校園內有哪些生態，並植栽讓打掃廁所的小朋友有責任、愛心。淨化、綠化、美化，如廁空間延伸廁所功能，塑造多元化之廁所文化！

四、附屬設備

學校廁所附屬設備包含洗手台、工具間、便器、地板等，各項附屬設備之設計影響廁所機能至鉅，各項附屬設備規劃除應遵循前述新建廁所規劃原則外，亦應重視其餘細節，綜合多位學者之觀點與筆者針對國民小學廁所實地觀察之心得，將學校廁所附屬設備分為十六項，其應注意部分說明如下（林石得，民84；吳明修，民92；湯志民，民91；鄭錦祥，民92）：



圖 7：臺北市新生國小洗手台

(一) 洗手台：

1. 水龍頭採橫柄設計。
2. 水龍頭省水裝置：設一個出水龍頭以供清潔外，其餘皆設置噴霧設計。
3. 細菌容易附著於手上，必須教導學生正確清潔手部的觀念，洗手持續25至30秒（Wilke, 2003），水龍頭設置的足夠與否，影響學生清潔手部的行為，因此建議每20人設置1個水龍頭。
4. 附設肥皂液盛置器、烘乾機。
5. 且若能做學生身高差異，設不同高度之洗手台則更理想。
6. 設置於廁所外，避免洗手時濺濕地面，滿地泥濘。
7. 設置紅外線自動水龍頭，防止細菌感染（Wilke, 2003）。

(二)天花板：防水質材，避免遇水潮濕變形。

(三)工具間：

1. 每間廁所至少一間。
2. 加裝放清潔用品和吊掛掃具的架子，則更易保持工具室的整潔。

(四)小便斗：

1. 依學童身高差異設高低不同之小便斗，一般而言，兒童使用的小便斗應為斗口高40cm。
2. 上方設置日光燈照度提高至300Lux，看得清楚亦容易清潔。
3. 小便斗下方地板鋪以50cm黑色花崗石，略微內斜以盡量定其站位。
4. 設搗擺。
5. 採紅外線感應沖水較衛生。
6. 落地式與吊掛式皆設置，壁掛式小便斗較落地式理想，落地式因噴灑範圍較廣，尿液易濺出。
7. 設置隔版，尊重學童隱私權。



圖 8：臺北縣鼻頭國小
落地式小便斗

(五)坐式馬桶：每間廁所至少一個。

(六)蹲式馬桶：

1. 橫向設計，以避免縱向設計帶來的不安全感。
2. 腳踏式沖水常因學童用力過猛，踩壞踏水板，建議能在學童及腰處設手壓式沖水閥。
3. 可在兩腳站立的適當位置，以不同顏色地磚定位，可減少學生因蹲位不正而弄髒便器。

(七)門：材質鍵使用強立ABS版材，防止腐蝕及破壞。門扇方向向內開較安全、無障礙廁所門向外或拉門才不致影響輪椅迴轉。

(八)排水：以鋼筋混凝土建造之沖水式設備及化糞池污水處理系統為原則。

(九)地板、牆面：

1. 廁所地面材質以防滑、耐磨損、不透水、抗酸鹼為宜，尤其重視排水良好、保持地面乾淨之設計。
2. 地面磁磚應為大塊燒面，不但防滑，亦容易清潔。
3. 牆面也採用不透水、抗酸鹼之磁磚，以白色或淡藍色為主。

(十)窗戶：

1. 主要提供流通的空氣，換氣數應至少達到10次/小時為宜。但是需避免自外容易窺視及爬入；另外較高的樓層，建議可使用具備效能與自動化的電動式抽風機，以難維持空氣流通(Castaldi, 1994)。
 2. 四面採光並設天窗。
- (十一) 設置警鈴連接支援系統、衛生紙、有蓋垃圾桶、掛勾、置物架。
- (十二) 各隔間：
1. 上下均應留10公分空間，以利空氣流通及清洗排水。
 2. 且隔間不宜過高或過度封閉，必須能由外部觀察到使用者之腳部及站立時之頭部，避免壓迫感及提高安全管理。
 3. 將通道上階梯除去，改設於隔間內，而且階高國小應低於16公分，國中亦不得高於18公分，一方面可增加廁位內空間，減少壓迫感，一方面亦可預防學童摔倒的意外發生。
 4. 每一便器上均設有電燈，方便清潔。
- (十三) 出入口處不一定要設置門，但需避免一覽無遺。
- (十四) 照明：Discoll與Ragaller(轉引自鄭錦祥，民92)認為廁所既然是restroom，應該要有一點休閒(rest)感覺，因此在廁所應有各種不同的燈光組成其照明系統，另在廁間內、小便斗及鏡前應配置較多燈光。
- (十五) 監視器：凡有安全顧慮環境之廁所內、外適當位置應設置輔助監視器材，提供管理人員監視或事故發生之紀錄追蹤。
- (十六) 掛鏡之設置
- 掛鏡建議設置在廁所內部乾淨且適宜之處，不宜設置在洗手台上，成為學生逗留之處，影響廁所流通。

柒、學校廁所的維護與管理

學校廁所的維護管理，乃指為了維持廁所之設計性能，且為了保護廁所的耐用性，而進行技術上、使用上的系統業務。提出有效的管理法則之前，必須先瞭解學校廁所面臨的問題，以尋求解決之道。

一、學校廁所面臨的問題：

- 綜合學者的看法，我國目前學校廁所存在的問題包括(楊靜，民81；洪玉珠，民84)：
- (一) 缺乏專門之尺寸及設計。
 - (二) 空間過度擁擠。

- (三)設備數量不足，大部分學校因較老舊，因此廁所未能依據教育部國中小設備標準規劃適當的便器數量。
- (四)排水設計與施工品質欠佳，易導致積水現象：傳統馬桶的「S管」彎曲狹隘，是造成堵塞的主因，輕則排水不順暢，嚴重者則堵塞不通，穢物四溢。
- (五)使用方式不當，造成髒亂和臭味：通風不良、化糞池未設獨立排氣管、化糞池的流放水排放在廁所附近的水溝，導致臭氣回溢。
- (六)學童衛生習慣欠佳，學生使用方式不當。
- (七)清潔維修不當，相關行政人員缺乏專業素養，亦未能教導學生正確維護廁所的觀念。
- (八)化糞池出水未合乎環保要求：化糞池由於經年累月使用，易產生沈澱物，沈澱物日積月累造成化糞池使用期限縮短、功能大打折扣，致使排放的廢水，仍夾雜污穢物，造成污染。

二、維護學校廁所的方法：

學生想使用現代化的乾淨廁所，有三方面必須兼顧：

(一)精心的廁所設計及建築

陸雄（民80）認為未來公共廁所的設計與施工的新方向應具有更整體的規劃，綜合筆者看法，提出精心廁所方向如下：

- 1.更注重維護、管理者的實際工作需要及立場，從清潔、公共安全、修繕、及保養的觀點著手。
- 2.更具有整體規劃、設計（Total Design）的理念，同時考量：大環境的影響、細部設計、施工方法、預算配合、工程管理、維修保養等層面。
- 3.使用整體盥洗系統（UT）工法發展：所謂UT，就是把水管、排水管、脫臭管等配管，集中在整體規劃的獨立箱體中，再將盥洗器具裝設其上，以隔間處理成之工程性產品，透過工廠生產、配管、試驗等級中管理的預製各種規格品，再配合施工進度，運至工地組合裝配的系統作業。
- 4.其他：學校使用廁所的時間較集中於下課時段，因此，小便器的沖水宜採用自動定時沖水方式或手壓式的沖水。編列專款維修廁所，放置生化菌延長化糞池壽命。臺南縣永康市永康國小（民93）對於廁所污水處理後再利用，透過廁所污水處理後再利用，將學校荒廢水池區設置成水生植物池，提供生物棲息與教學之用。利

用校園廁所污水處理系統，配合荒廢水池區設置成一水生植物區，種植水生植物，也吸引了不少昆蟲或動物等進駐棲息與繁殖，成為一自然活教材，更讓廢棄區再生使用。

5. 考慮建置套房式教室，綜合左昂（民84）與古喬（民82）之看法，筆者提出套房式教室之優點有四：

- (1) 解決學校廁所的安全問題：一般學校廁所，設於校園角落，容易讓歹徒躲藏，一般學生如廁，常會想到廁所內有無壞人躲藏？套房式則無此顧慮。
- (2) 學生生理方面獲得抒解：學生常基於安全顧慮。不敢上廁所，往往憋尿，造成身體生理不良後果。套房式可讓學童隨意如廁，不會有輪不到之排隊擁擠現象。
- (3) 衛生環境較易維持：一般公用廁所，大家比較不愛惜，不注意整潔，造成廁所髒亂。
- (4) 養成學生負責任的態度：套房式的教室，沒有懶惰的師生，因為老師或學生懶惰，勢必造成廁所不潔，不潔必定產生臭味，沒有一個人願意生活在髒臭的環境，因此可以養成認真負責的工作態度。

(二) 良好的維護與管理

筆者以自身實地勘查學校廁所後之心得，綜合詹正信（民84）認為管理與維護學校廁所的方法，提出四項學校廁所管理與維護的策略：

1. 建立觀念，培養學生正確的服務觀念並讓學生了解：有能力為別人服務是至高無上的榮耀，培養「我為人人，人人為我」的廣闊胸襟。如桃園縣蘆竹鄉海湖國小（民92）進行的五星級廁所實施計畫，即達成培養學童重視廁所清潔與維護，並養成正確如廁習慣、落實學校廁所整潔及廁所衛生教育之宣導、配合班級教學，加強環境相關佈置，以提昇廁所品質。
2. 指導學生如何有效打掃：正確使用各種清潔用品與打掃方式。
3. 考評獎勵：表現優良班級於朝會時公開表揚，頒發獎章、獎牌鼓勵。
4. 增強責任感：每間廁所外均掛有負責打掃班級和老師姓名的整潔責任區牌，以增強打掃同學的責任感和榮譽心。

(三) 正確如廁習慣的指導

良好的如廁習慣和正確的衛生概念，靠教育和訓練來培養。

1. 如廁教學的內涵：

- (1) 認知部份：讓學生瞭解---公德心的重要、公共衛生及相關環保概念、良好如廁習慣、個人衛生習慣與國民素質相互提昇、廁所功能及其重要性及相關設備介紹、不良如廁習慣帶來的後遺症。
- (2) 技能部份：教導學生---各式衛浴設備之使用及維護方法、個人如廁過程的步驟程序、如何使用廁所的訓練。
- (3) 情意部份：對學生進行---如廁文化的陶冶、廁所美化、綠化的樂趣的體會、尊重他人，體諒別人的胸懷的陶冶。

2. 學校如廁教學與宣導的重點：

- (1) 重點教學單元的實施：學校特別規劃如廁教學單元，在生活倫理、健康教育、公民與道德、家政、童軍或團體活動中有計劃實施。
- (2) 相關科目教學的配合。
- (3) 廁所美化、綠化及廁所衛生宣導活動的推展：學校舉辦---佈置、美化、綠化比賽、宣導性的學藝競賽，包括徵文、漫畫、壁報、書法等競賽、聘請專家專題演講或舉辦學生演說比賽，如臺北市興華國小（民93）進行的廁所美化綠化活動，即請校內、高年級學生認養廁所，由導護老師、衛生組、四處主任進行觀摩評比，選出優良廁所若干，並頒發獎狀、獎牌與優良廁所標章，以茲鼓勵，藉由廁所的美化綠化與清潔活動之實施，讓學校的廁所達到不髒、不臭，使用時都能賞心悅目、心曠神怡，並藉此活動讓學生進行勞動教育、美勞教育與品德教育。



圖 9：臺北市興華國小

資料來源：93年7月1日取自 http://www.giee.ntnu.edu.tw/greenschool/member2/report_detail.php?report_id=5402&partner_id=95

- (4)舉辦「如何使用廁所」教學觀摩會
 - (5)重視親職教育，結合家庭、社區，培養良好生活環境。
- 3.如廁教學的實施：如廁行為指導
 - (1)如廁行為演練
 - (2)如廁禮儀的傳授：輕扣廁門、輕聲細語、關門無噪音等。
 - (3)發現特殊狀況之處理：廁所被污損、設備損壞、外人侵入、漏水等，學生應能即刻處理或報告校方解決。

捌、結論：邁向永續健康發展的學校廁所

2002年10月30日至11月2日在漢城舉辦的「世界廁所高峰會」(World Toilet Summit)出席了日本、韓國、台灣、新加坡、菲律賓、英國、蘇俄、澳洲、印度、中國等國的代表及工作人員，會中簽署2002世界廁所高峰會宣言(引自吳明修，民92)：

- 1.我們將共同致力於提升公共廁所之品質，及創造更良好的廁所文化。
- 2.我們在此宣言，每一個人不論是男是女都有其基本權利使用衛生、舒適、清潔、方便的廁所。
- 3.我們在此宣言，對於殘障者、高齡人士及兒童之特殊需求，亦需予以細緻地照顧，提供適用的廁所。
- 4.我們拒絕公共廁所經常是骯髒甚至於是環境污染源的看法。
- 5.我們將一起致力於廁所之設計，考慮其節水問題以為環境之永續。
- 6.在世界廁所組織(W.T.O.)共同目標下，我們將互相合作，利用網路相互扶持去改善公共廁所的現況。

由世界廁所高峰會議宣言中，我們可以看到世界各國對於廁所的重視，學校廁所的環境亦同重要，現代學校廁所應適時引入新的觀念與設計公法，如：乾式廁所的概念，即是應用有機物發酵原理，將人體排泄之糞尿等污染物質，經由微生物之分解及消化後以二氧化碳及水蒸氣散發，達到減量及安定化目的，因此無污水產生，所於殘渣也能成為有機肥再應用，於北歐及開發中國家等地區普遍應用中。重視生態衛生的觀念，收集及循環再使用人類的排泄物供農業所使用，並且放眼節省水資源及避免水污染，這類系統在中國、越南、德國、瑞典等國皆使用過(斯德哥爾摩環境學會，民92)。因此，學校廁所不僅需達到「防堵」、「防潮」、「防髒」、「防臭」等功能，更應邁向提供：1.人性化廁所、2.舒適明亮的廁所、3.容易清潔維護的廁所、4.多用途的殘廁設計、5.設計---節省能源的廁所。

另因改良式的沖水式廁所缺點是耗費水資源，而且污水處理費用昂貴，雖然解決衛生問題，但也產生了資源過度耗用的問題，在地球資源匱乏，講求永續利用的當下，這樣的衛生處理方式，再度面臨轉型，如：省水器具的使用、新一代利用微生物處理方式等發展永續健康廁所，並可利用台灣氣候水氣豐盛之特色，學習日本東京墨田區雨水博物館收集雨水用於沖廁的綠色建築廁所（江哲銘，民92）。

因此，綜合本文前述內容，教育人員或相關建築人員首應瞭解學校廁所對學生身心影響之重要性，以安全、清潔、衛生、明亮等原則為規劃與修建廁所之基礎，並以體貼與溫馨的人性化設計、無障礙空間為考量，提供師生舒適的如廁空間外，進而能重視地球環境資源的匱乏、生態破壞等問題，加入環境保護與生態保育的概念，將以人為本的節省能源與永續健康廁所視為學校廁所未來發展的重要指標作為未來興建、改建或維護管理學校廁所的參考，期許未來學校廁所建築能進一步整合各專業領域，結合高科技產業，或進行產官學合作，研發永續健康的各項設備，使學校廁所環境不僅能顧及舒適、美觀、衛生與人性化考量等基本條件，更能藉由極富教育意義的永續健康學校廁所，省能環保，培養師生珍惜地球資源之心、保護生態環境之情，進而影響至家庭、社區與國家，提升國人整體生活品質與文化水準。

參 考 文 獻

- 內政部 (民93)。建築技術規則。民93年9月1日，取自
<http://w3.cpami.gov.tw/law/law/lawe-2/b-rule.htm>
- 王曉磊 (民92)。兩性機會平等廁所建築規劃之研究。國立台灣大學土木工程研究所博士論文，未出版，臺北市。
- 古喬 (民82)。廁所就在班上 - 北縣樟樹國小教室生活化。師友月刊，311，17-19。
- 左昂 (民84)。新建篇一如何建造理想廁所(一)。民93年7月1日，取自
<http://www.tmtc.edu.tw/~envir/john/2-1.htm>。
- 江哲銘 (民92)。永續健康廁所。載於鄭正利 (主編)；2003世界廁所高峰會議暨觀光山岳廁所國際研討會。臺北市：台灣衛浴文化協會、日本廁所協會、國立台灣科技大學。
- 何培斌、羅啟妍 (民88)。古承今襲---中國民間生活方式。香港：雍名堂。
- 吳明修 (民92)。人性化公廁之設計。載於鄭正利主編：2003世界廁所高峰會議暨觀光山岳廁所國際研討會。臺北市：台灣衛浴文化協會、日本廁所協會、國立台灣科技大學。
- 林石得 (民84)。新建篇一如何建造理想廁所(二)。民93年7月1日，取自
<http://www.tmtc.edu.tw/~envir/john/2-2.htm>
- 洪玉珠 (民84)。高屏地區國中、小廁所硬體設備及安全衛生之探討。市師環教，21，5-14。
- 桃園縣中壢市內定國小 (民90)。落實廁所文化實施綠化佈置計畫。民93年7月1日，取自
http://www.giee.ntnu.edu.tw/greenschool/member2/report_detail.php?report_id=2802&partner_id=68
- 桃園縣蘆竹鄉海湖國小 (民92)。五星級廁所。民93年7月1日，取自
http://www.giee.ntnu.edu.tw/greenschool/member2/report_detail.php?report_id=2711&partner_id=1188
- 教育部 (民91)。國中小設備基準。民93年9月1日，取自
<http://140.122.120.230/ejedata/kying/200311281814/921127.htm>
- 教育部 (民92) 九年一貫課程綱要。民93年7月1日，取自
<http://www.idea-tw.net/material/9-1-edu/06-3.html>
- 陳國帝、吳明修、林青 (民92)。台灣乾式廁所應用現況。載於鄭正利(主編)

- ；2003世界廁所高峰會議暨觀光山岳廁所國際研討會。臺北市：台灣衛浴文化協會、日本廁所協會、國立台灣科技大學。
- 陳燕鶴（民84）。讓尊嚴與享受伴隨我們進出廁所。民93年7月1日，取自 <http://www.tmtc.edu.tw/~envir/john/4-1.htm>
- 陸雄（民80）。國民小學廁所建築用後評估之研究。國立台灣大學土木工程研究所碩士論文，未出版，臺北市。
- 斯德哥爾摩環境協會（民92）。下世代的廁所—全球的遠景。載於鄭正利（主編）；2003世界廁所高峰會議暨觀光山岳廁所國際研討會。臺北市：台灣衛浴文化協會、日本廁所協會、國立台灣科技大學。
- 湯志民（民84）。學校的新天地 談現代化廁所的設計。民93年7月1日，取自 <http://www.tmtc.edu.tw/~envir/john/1.htm>
- 湯志民（民91）。學校建築與校園規劃。台北市：五南。
- 黃松元、徐藝華（民82）。從衛教觀點透視學校廁所。師友月刊，311，9-14
- 黃琪璘（民87）。從學生憋尿行為探討學校廁所衛生管理問題。國教之聲，32(2)，38-46。
- 楊靜（民81）。國小學童專用廁所使用調查評估。明志工專學報，24，137-150。
- 董貞吟（民81）。談學校廁所衛生之維護管理。中等教育，43(4)，66—72。
- 詹正信（民84）。廁所的維護與管理。民93年7月1日，取自 <http://www.tmtc.edu.tw/~envir/john/3-1.htm>
- 臺北市興華國小（民93）。廁所美化綠化活動。民93年7月1日，取自 http://www.giee.ntnu.edu.tw/greenschool/member2/report_detail.php?report_id=5402&partner_id=95
- 臺南縣永康市永康國小（民93）。廁所污水處理後再利用。民93年7月1日，取自 http://www.giee.ntnu.edu.tw/greenschool/member2/report_detail.php?report_id=5062&partner_id=1795
- 鄭錦祥（民92）。國民中學盥洗設備之研究 以高雄縣國中為例。國立彰化師範大學教育研究所碩士論文，未出版，彰化市。
- 蘇熙淵（民85）。高屏地區國中、國小廁所環境之調查研究。私立高雄醫學院公共衛生學研究所碩士論文，未出版，高雄市。
- Castaldi, B. (1994). *Educational facilities: planning, modernization and management* (4th ed.). Boston: Allyn and Bacon, Inc.
- Wilke, & Arnie, (2003). A helping hand. *American School & University*, 75(6), 6—16.

老舊學校之風華再現

- 以桃園縣設校30年以上國民中學為例

吳孟娟*

壹、前言

學校校園的建築規劃設計一直以來都是非常耗時，需要龐大經費，而且責任相當重大的工作，每一個主事者或者是學校團隊，也是殷勤期盼形塑出來的建築物，能夠符合學生、教師、社區人士的期待，更重要的可以發揮教育的功能。

所以學校的規劃，往往會朝著高優質的角度出發，對於高優質學校環境一詞，湯志民（民91）曾指出優質的學校環境不僅僅可以增進學生的成就，讓學生感到舒適，更重要的是它是高成效、健康、安全和永續的建築。湯志民（民91）提出學校空間革新的方向：1.形塑文化藝術的學校環境；2.規劃人性化生活休憩空間；3.建構教學中心的學校空間；4.建立兩性平等的校園空間；5.設置現代化科技資訊設備；6.加強無障礙校園環境設施；7.推展學校建築與社區融合。因此，在最近的學校的建築，不難發現美侖美奐的學校建築，更有多功能性的學校建築空間，不過這些大多是新設學校的專利，一般老舊學校，是比較難以看見的。

從民國五十七年開始九年國教之後，波浪形屋頂便成為九年國教的產物或者是標誌，「老舊學校」這時代產物一直存在著，而且為數不在少數，它們並不會因為新設學校的成立而消失，相對的它們必須舞動老舊身軀和新設學校競爭，尤其在家長擁有教育選擇權的同時，家長的選擇相對也造成老舊學校規模的消長。

到底老舊學校除了地理位置外，還有哪些優勢呢？還有教育主管機關這些年以來，對老舊學校挹注多少心力，到底產生了多少改變？

在這多元開放的社會裡，學校會因為某些需求，耗費大筆預算，興建專屬的建築物？只為滿足某部分需求，而大興土木，有其急迫性嗎？有沒有這樣的可能性，整合鄰近學校的資源？或者在日新月異的科技技術和資訊支援下，有無可能打破空間的侷限？

其次，研究者這段期間有幸拜讀許多專家學者有關學校建築的論述，

*桃園縣立東安國輔導主任

有許多篇章介紹建築空間的多元規劃，如無障礙空間規劃、休憩空間規劃、校園生態教材園規劃、綠色學校、資訊環境、教學研究室、室外空間規劃、運動場規劃、廁所家庭化、照明設備 等等，對於老舊學校的思維，是否只存在著「改建」這樣的意識，有可能存在其他的想法嗎？學校的外觀，真的這麼重要嗎？

深深感受到老舊學校是既存的事實，因為現實壓力，教育經費預算無法提供全面改建的機會 - 尤其是三十年以上的老舊學校，如何去改善學校空間，符應現代的需求，提升組織效能，服務教師教學、學生學習，是非常重要的研究課題。

貳、老舊學校現況分析

研究者以桃園縣立國民中學設校三十年以上老舊學校為研究對象，現況分析主要以學校班級數規模改變以及近年來政府單位對老舊學校改善成果為研究方向。

就學校規模的消長，也可以說是學生的流失與增加，研究者以92學年度和90學年度為基準點作一比較，因為這段時間有一些桃園縣新設學校招生已滿三年，老舊學校不會因為學區劃分的重新調整，而再有學生數的銳減情況，如果學生數仍有異動，原因會比較明確。桃園縣國民中學老舊學校班級異動情形，如附表一。

表1 桃園縣立國民中學三十年以上老舊學校班級異動情形

編號	地區	校名	90學年度		92學年度		班級 增減數
			學生數	班級數	學生數	班級數	
1	一般地區	八德國中	1867	62	1680	50	-12
2	一般地區	壽山國中	2412	71	2208	63	-8
3	一般地區	中壢國中	1242	42	1135	34	-8
4	一般地區	文昌國中	1133	36	1070	29	-7
5	一般地區	興南國中	1000	33	890	26	-7
6	一般地區	新明國中	1436	45	1501	40	-5
7	一般地區	平鎮國中	2582	76	2764	72	-4
8	一般地區	竹圍國中	890	28	838	25	-3
9	一般地區	龍岡國中	1250	40	1303	37	-3
10	一般地區	新坡國中	828	26	571	23	-3
11	一般地區	龍潭國中	1999	54	1910	52	-2

表1 (續)

編號	地區	校名	90學年度		92學年度		班級 增減數
			學生數	班級數	學生數	班級數	
12	一般地區	凌雲國中	1326	41	1519	39	-2
13	一般地區	大竹國中	1143	31	1066	30	-1
14	一般地區	仁和國中	2320	58	2203	57	-1
15	一般地區	觀音國中	495	16	909	15	-1
16	一般地區	內壢國中	2522	66	2579	66	0
17	一般地區	桃園國中	2600	73	2865	73	0
18	一般地區	新屋國中	1096	32	1219	32	0
19	一般地區	大園國中	2330	58	2265	59	1
20	一般地區	大溪國中	1320	37	1464	38	1
21	一般地區	南崁高中 國中部	1532	52	1934	54	2
22	一般地區	大崙國中	846	22	945	24	2
23	一般地區	楊梅國中	1451	41	1685	43	2
24	一般地區	仁美國中	1080	31	1319	35	4
25	一般地區	青溪國中	3388	81	3685	87	6
26	偏遠地區	富岡國中	590	18	528	15	-3
27	偏遠地區	大崗國中	542	17	538	15	-2
28	偏遠地區	介壽國中	278	11	289	9	-2
29	偏遠地區	大漢國中	351	11	312	10	-1
30	偏遠地區	瑞原國中	485	16	521	15	-1
31	偏遠地區	永安國中	292	10	312	9	-1
32	偏遠地區	草漯國中	543	16	623	17	1

從以上的分析資料，不難發現老舊學校這兩年來班級數的規模，很顯然的大部分的學校都有班級數縮減的情形，是否歸責於出生率的因素，但這兩年來桃園縣國中學生數並沒有顯著的改變，因此老舊校學校規模的異動，最主要在於家長教育選擇權的問題，家長對學校認同的問題，因為認同某校，透過戶口遷移所導致的結果，所以普遍來看老舊學校在現階段是比較不受青睞的。

但是在表1，可以看到少部分學校是班級數穩定，而且極少數學校甚至有班級數增加的情形，研究者試著去了解，發現和學校所處的位置有極大相關，有的是周圍並沒有新設學校，而且這些年來這些學校升學率其實還是不錯的，所以可能是因為升學率因素，讓家長不會因為是老舊學校而不願就讀。

偏遠學校情形也是一樣，但在情況上並沒有比較嚴重，主要是班級數少，減少一班就已經非常嚴重的，而且因為地處偏遠，家長社經水準比較無法將學生送到遠處就讀。其中有一校並沒有減少，是因為觀音工業區急速發展，人口增加所導致。

由此看來，老舊學校是比較弱勢的，按理說政府機關應該投注更多經費改善其教學空間，或者是環境設施，尤其老舊學校歷經國民中學課程幾度修正，以致於現今九年一貫課程，以推展九年國教規劃的理念，所設計出來空間，是否能夠符合九年一貫課程精神，是值得探討的。如果說當年的設計能夠滿足發展到今天的課程規劃，那麼這些年課程的變革，到底改變了多少？是值得深究的。

研究者以桃園縣最近老舊學校所獲得的補助經費校舍改善來做探討，依據桃園縣本身訂有改善實施原則及順序：

(一) 第一優先：經鑑定有立即性危險，且週邊有新設校壓力者。

(二) 第二優先：依建物建築年限長短排序。

(三) 第三優先：校地產權清楚者優先。

(四) 第四優先：校地產權不清，但短期內可取得產權者。

近年來，老舊學校所獲得的補助是如何呢？

表2 桃園縣老舊學校更新中程計畫經費核定彙整表

單位：萬元(93年3月)

編號	校名	區別	鄉鎮市別	全縣性 優先順序	教室 (間)	廁所 (間)	川堂	地下室 (間)	其他	總計 (萬)
1	楊梅國民中學	南區	楊梅鎮	第一階段	23	4	5	5		4,625
2	新屋國民中學	南區	新屋鄉	第一階段	24	4	4	6		4,710
3	八德國民中學	北區	八德市	第一階段	24	4	4	7		5,055
4	觀音國民中學	南區	觀音鄉	第一階段	20	4		8		4,513

由表2可以看出，桃園縣政府礙於縣府自身財力，無法針對全部老舊學校進行全面改建，只能針對鑑定有立即性危險，且週邊有新設校壓力者，

或依建物建築年限長短依序作改建排序。在老舊學校高達三十二所，也只能針對四所學校作局部校舍改建，更遑言要做校舍整體規劃。而且興建建築部分，也侷限在普通教室而已。很難在建築設計、校園的空間規劃上有所發揮。

研究者試著到各個學校找尋各校的共通點，這些年來老舊學校的經營成果，以及校園規劃上的特色。

一、共通點部分，可以發現的有：

(一)波浪型的校舍



圖1 平鎮國中校舍



圖2 大漢國中校舍

(二)銅像



圖3 中壢國中國父銅像



圖4 大漢國中國父銅像



圖5 八德國中蔣中正銅像



圖6 大溪國中蔣中正銅像

(三) 高聳老樹



圖7 新明國中老樹



圖8 中壢國中老樹



圖9 大漢國中老樹

(四) 庭園造景



圖10 新明國中庭園



圖11 平鎮國中庭園



圖12 中壢國中庭園



圖13 新明國中庭園



圖14 新明國中庭園

從以上的了解，老舊學校它們有著彼此的共通性，有著波浪型的校舍，這是典型九年國教的產物，而且在早期雕像是很流行的，一般而言，孫中山和蔣中正銅像居多，到目前為止，這些銅像並沒有因為政黨興替，而有所轉變，如今仍然屹立在校園當中。其次，值得一談的，老樹是老舊學校共有的象徵，那代表著學校多年的歷史文化，當然也懷抱著當年學子的記憶，不是新設學校所能輕易擁有的，算是老舊學校的一項優勢吧。因為早期學校的設立地點，大多會在當時人文薈萃的地點，可以說是老舊社區，整體而言，在當地社區應不算是地點差的，所以在功能上，有著服務社區民眾的需求使命感，尤其是這麼一塊大的土地，在學校公園化的概念下，老舊學校幾乎都有一片庭園造景，提供當地民眾

休憩之用，也算是老舊學校的一項特色。

根據研究者觀察，老舊學校在經費不足情況下，學校仍然在謀求改變，研究者將其特別之處或改變之處分述於下：

(一) 附屬設施 - 校門 (含警衛室)



圖15 新明國中校門



圖16 八德國中校門



圖17 八德國中警衛室

許多老舊學校，因為圍牆老舊有安全顧慮，或者是舊有設施沒有辦法去維護校園安全，透過縣府的補助或者是國教補助經費，進行修砌，連帶整理學校門面及警衛室，使整個校園整體外觀能夠更具美感。

(二) 大樹下的妙用



圖18 仁和國中童軍營地



圖19 新明國中老樹停車場



圖20 中壢國中老樹休憩亭

老樹是老舊學校特有的產物，也逐漸變成老舊學校很特殊的象徵，學校儘可能利用老樹來加以利用，可以看到的是樹蔭下，不僅僅是乘涼而已，還可以轉化成童軍營地、天然停車場，這些都是學校運用現有資源，規劃出具功能性設施。

(三) 植物天地 - 專屬園區



圖21 仁和國中童軍步道



圖22 大漢國中菜園



圖23 仁和國中植物栽培區

在鄉間的老舊學校，校地一般而言不至於太小，由於坐落位置屬於農村特性聚落，常常會和農會四健會進行農業推展，形成深具地方特色學生社團，一般位於都市學校是比較沒有辦法，推展此類活動。

(四)造型展示區、精神堡壘及班級標語



圖24仁和國中精神堡壘 圖25大溪國中造型展示區 圖26大溪國中班級標語

精神堡壘、造形設計展示區甚至醒世標語等，大致上是學校有空間，而且經費很少的情況下，所建置而成的。雖不論成效如何，但足以看出老舊學校在財源短缺，校舍老舊的前提下，仍期待學校能夠有一番改變。

(五)校舍整修



圖27八德國中校舍防漏設施 圖28大溪國中校舍防漏設施 圖29新明國中校舍防漏設施

校舍整修是縣府較常給的經費，因為金額較少，同時可以延續建築物壽命，增加校舍堪用性，可以免除校舍全面改建，經費嚴重短缺的壓力。大致上學校的整修工程以防漏的工程較多，以前學校會在屋頂作防水層，預防漏水的產生。但經過2-3年之後，問題大致會再出現，所以有些學校會在頂樓搭建類似鐵皮屋，仿日式建築增加美觀性，不僅可以防漏，更可以降低頂樓教室的輻射熱，降低教室溫度，可以說是一舉兩得。

(六) 校舍改建

在校舍有安全顧慮的情況下，才有校舍重建的契機，但是校舍重建常常沒有辦法將學校空間重新作規劃，大部分會在原地重建，這樣的結果，只是將原有教室就換新而已，談不上將校內空間重新調整，當然在另一方面來看，補助經費多寡也是取決點，通常補助經費金額，只能蓋數間教室，如果有二十多間規模，可能過去的建築物是危險教室。不過，值得一提的，在老舊學校中，幾乎每一所學校都有學生活動中心，有些是以前蓋的，有些則是這十年來補助興建的，研究者比較好奇的是，這些老舊學校不論其規模大小及其實用性，難道每一所學校都需要活動中心嗎？



圖30大漢國中新建活動中心 圖31平鎮國中新建教室 圖32新明國中新建教室

(七) 校舍美化



圖33平鎮國中教室美化



圖34中壢國中教室美化

對於校舍處理上，另外的措施就是整修工程 - 美化工程，一般來看，許多校舍都會以外牆貼瓷磚來加以美化，除了波浪型屋頂可以看出建築物的屋齡外，相當程度可以讓外界以為教室還是相當美觀耐用。

(八) 動場



圖35新明國中操場



圖36平鎮國中操場



圖37大漢國中操場

PU跑道是桃園縣學校另一種象徵，幾乎每一所學校都有PU跑道，只是市區及鄉間學校規劃不同，都市學校礙於空間狹小，所以在操場上設置數個球場，但在鄉間學校，則滿是草皮，讓學生徜徉其中，是非常舒服的享受。

歸納上述老舊學校的種種，雖然在許多教育工作同仁努力之下，也形塑許許多多學校特色，但是學生的流失是事實，家長的教育選擇權削弱了老舊學校學校規模。工作其中，不難發現在經費沒有辦法充足挹注的情況下，老舊學校要做大的改變，似乎有相當的困難性。從研究者所觀察到的狀況，除了危險教室外，似乎也沒有推陳出新的機會，所以有效運用校園空間，對老舊學校而言，卻不是那麼容易，而且以上所談到的，老舊學校最近的改變，對教師的教學以及學生的學習，其實幫助也是有限，勉強的說法，老舊學校如果是一部機器，充其量只是做到讓它持續運轉而已。至於說要強化其功能，在現階段幾乎不太可能。而且政府機關對於老舊學校的情形，在其能力許可範圍，也只是縫縫補補又三年這樣的做法，所以對於家長的選擇，老舊學校有的只是無奈。

所以是不是正因為如此，「老舊」成為了老舊學校的宿命。可是對32/50的比率（老舊學校 / 全部國中學校數）又怎麼可以放任其自生自滅？是不是有另類的方式？不在侷限於興建校舍的方式，而是透過資源整合、資源分享的方式，給老舊學校再一次的機會。

參、教育與空間規劃的新趨勢

一、空間規劃運用的企業理念融入

面對知識經濟時代的來臨，老舊學校必須突破傳統，必須吸納更多的資源，尋求更多元的方式，展現更具體績效，張明輝（民91）認為企業組織普遍受到重視的經營理念，是足以借鏡的，且可在教育組織加以應用的：

(一) 策略聯盟理念下空間資源共享

策略聯盟(alliance strategy)早在航空業、服務業、通訊業、公用事業或網路商務業等業務推動上，就已經十分普遍的現象，面對日趨激烈的市場競爭，企業經營者必須深思與解決的重要課題，企業間相互合作、理念結合才能掌握更大資源和力量擴大現有規模，才能互補長短以各蒙其利。

Gomes-Casseres(1996)指出「企業群集」是將不同利益關係及能力的企業聚集而成為企業群集，彼此建立分工合作的夥伴關係，分享技術、經驗及能力並加以結合，形成足以致勝的最佳團隊。

在教育組織方面，也可以朝這樣的觀點努力。在聯盟經營的型態下，不僅在資金、師資及課程教材的交流，更可以在有限的空間，創造更大的可能，學校與學校之間或與組織之間，可以形成一個空間規劃互補的群體，使學校展現更大的競爭優勢，此種經營趨勢是有可能出現在未來中小學的經營型態。

(二) 網路科技的建置

二十一世紀是資訊科技的時代，「網路科技」(network technology)縮短人與人之間的距離，可以將世界濃縮成地球村，提供更好的溝通工具和創意園地。

在學校運作上，網路科技是可以運用在行政與教學方面。比如校務行政系統、各學科網路教學資料庫、非同步教學系統的建置與應用等，使整體學校行政效能及教學成效，功能性大幅提升。學生的學習可經由線上輔助學習系統的協助，突破時空之限制而能有效增進其學習成效。比之「虛擬學校」(virtual school)的概念型態，更將引領學校經營理念邁向另一新思維，也許未來的學校，只要建構網路空間，可以取代許多專科教室的設置。

二、學校空間規劃與新思維

民國57年推行九年國教，政府大量興建國民中學校舍，但在教室空間規劃則是承襲日本教室標準化空間，使用一晃眼就是三十多年。近年來，許多的學者開始對學校空間有不同的看法和思維。如張碩玲(民90)提出學校與社區資源共享。學校是教育的場所，對象是人，所以在學校這樣一個生活空間必須要有「人 - 環境」的思維。

湯志民(民91)對於學校空間革新規劃，有其獨到的看法，分述如下：

(一) 學校是一個生活空間

強調教育即生活，學校即生活空間。以Lewin(1987)場地論加以說明，人與環境相互影響，形成個人的生活空間。所以學校生活空間，就是社會的空間，因此學校的生活空間使自己的、別人的、動態的、多變的、教學的、學習的、休憩的、社區的，是人際互動的匯集點。

(二) 「人 - 境」互動思維

學校空間的規劃必須符應居存空間，適存於時間，符應時代的背景，以及使用者需求。針對校園中男、女、教師、學生共同形塑價值、文化與藝術。在文化藝術上的轉變，從過去著重在師生及現在需求到重視校友與過去的精神流傳；從生活空間重視同儕團體的交流活動到私密空間規劃；教學空間上的改變，從以教師為中心教學活動需求，到學生學習需求；兩性平等校園中，思考兩性空間的規劃；在現代化科技資訊方面，兼重組織效能與個人效率；加強無障礙空間的規劃；學校與社區融合上，除滿足教職員生需求外，進一步兼顧校外社區人士的使用。

(三) 學校空間的革新

湯志民(民91)從文獻分析、專家座談及實地參觀，整理出學校空間規劃主要方向：

1. 形塑文化藝術的學校環境

學校不僅僅只是文化教育空間，也可能成為都市景觀或公共藝術品，具有教育性、象徵性、文化性、時代性和藝術性。其建構思考以「獨特性」、「文化性」、「藝術性」和「表徵性」的核心概念。從鄉土意象景觀、校史圖騰創立、史蹟文物和公共藝術的佈置。

2. 規劃人性化生活休憩空間

教育家Vittorino成立School of Pleasure，設有運動和休閒娛樂場所，並有為個人祈禱、靜思的幽靜房間。所以，學校革新的空間規劃應重視人性化休閒空間，以「自由」、「自律」、「開放」與「交流」為核心概念，擘畫人性化情境。

3. 建構教學中心學校空間

學校的空間規劃逐步由「行政」走向「教學」，未來學校的設計必須思考教學和學習的定義，空間規劃必須思考「學習的」、「

研究的」、「資源的」和「彈性的」概念，並從教學中心意象、教學空間的規劃、研究空間設置、學習資源提供及教學情境佈置著手。

4. 建立兩性平等空間

兩性平等空間的規劃，主要思考「尊重的」、「平權的」和「體貼的」概念，可以致力於專屬女性空間、運動設施規劃、廁所設計和更衣室設置。

5. 設置現代化科技資訊設備

學校規劃設計應結合現代化科技資訊，可以從「前瞻的」、「環保的」、「科技的」和「效率的」概念出發。比如視聽媒體、資訊設備、視訊傳播等系統著手。

6. 加強無障礙校園環境設施

無障礙校園環境設施的設置，既是法定的也是必須努力充實的。其核心概念是以「安全的」、「人本的」、「便捷的」和「順暢的」為主。具體的作法，如行動不便者設施及校園安全維護。

7. 推展學校建築與社區融合

Moore和Lackney（1995）強調二十一世紀重要的新教育方向是使學校成為社區中心。因此學校空間規劃必須重視學校與社區融合。其思考概念核心，以「整體的」、「支援的」、「共享的」和「互惠的」為重點。

肆、老舊學校風華再現策略

了解政府單位對老舊學校處理方式，同時也清楚現今教育的走向及學校空間革新的方式，在苦無經費的情況下，如何將諸多的概念融入於老舊學校當中，才能使其脫胎換骨展現昔日的風華。

一、組織策略聯盟

從桃園縣老舊學校目前的設施來看，幾乎每一所學校都有體育館或活動中心的設置，以一所兩千多人的學校，也許會產生較多的經濟效益，但如果一所學校學生只有兩百多人，其產生出的效能便大打折扣，也因此是不是每一所學校都需要活動中心，是值得再加以討論的，也許以它目前的學生數，只要以一個風雨走廊就可以替代，多餘的經費就可以從事更多的建設。

再從另一種觀點思考，難道每一所學校建築設備都必須要齊全嗎？可以不顧每一個學校的地方特色和資源，而逕行教育投資，這樣是正確的嗎？比如以游泳池的設置為例，是不是為因應體育教學，所以每一所學校都必須建置，如果社區有游泳池是不是可以加以善用，既可以達到游泳教學的目標，同時也省卻游泳池興建與保養的經費。

所以每一所學校都要有的概念，是值得質疑的？在現今教育政策，降低班級人數，大量興建學校情況下，學校和學校不再只有競爭，互相合作分享資源會來得更實際。以桃園縣境內各國中或是高中職，在距離上並非相當遙遠，許多學校甚至距離不到2公里，有沒有可能發展出聯盟型態，不僅僅分享資源，同時也分享師資和社區資源，可以思考的是不是有可能整合出更大的教學合作區。

二、注重學校自我行銷

自我行銷在產界業是相當流行的，產品的推廣，必須靠美美的包裝，才會有賣點。但這樣的觀念，在教育界並不普遍，尤其在國民中學階段的學校，因為學生的來源不虞匱乏，所以對這方面並不是非常重視。

新設學校為什麼會讓家長驅之若鶩，無非就是「新」，新設備新建築在中國人眼中所代表的意義，就是「好」。

老舊學校怎麼自我行銷呢？所以老舊學校必須去經營學校的特色，善用學校、社區資源打造出學校專屬的品牌，其實，老舊學校除了建築老舊之外，蘊含了許多的優勢，只是學校並不是非常在意而已。老舊學校有什麼呢？

(一)文化

老舊學校歷史悠久，相對的有許多古老的東西，雖談不上是古蹟，但約略從學校的發展，可以簡略的看出地方的發展史，所以老舊學校可以結合地方發展出具有地方特色的校園文化。比方說介壽國中位居復興鄉，可以衍生出原住民文化或相關活動，又如觀音鄉國中也可以結合地方蓮花季活動，所以只要細細觀察老舊學校也會有它的優勢。

(二)人際脈絡

可以說龐大的人際脈絡是老舊學校得天獨厚的資源，也是新設學校望其項背無法比擬的。就畢業校友而言，不會在乎校舍的老舊，越舊是越有味道，越發讓人懷念。如果老舊學校能善用此項資源，會有意想不到的發展。諸如成立社團，學校特色發展活動都可經

由校友的支持得到資金和師資，讓計畫案更容易落實。

三、網路平台建構

在經費缺乏的情況下，如何達成最大的產值，獲致最大的績效，是老舊學校必須努力與深思的，所以學校必須思考用最少的錢發揮最大的效果。建立網路平台非常實際的做法，不侷限於原有建築空間，同時可以將學生的視野推展到全世界，透過數位化的科技，學生可以很輕易獲得他所要的資料，也可以跨越建築物的功能，而達成教學效果。

比如圖書館的設置，一般國民中學只有圖書室的設置，其中的藏書也很少，比較沒有辦法滿足學生的需求，但是基於這樣的需求，興建一座圖書館卻又是那麼遙不可及，但是只要學校電腦數位科技成熟，成立「數位圖書館」當可滿足需求，如果更進一步和社區大學連結，當可以獲致更多的資訊。

當然也可以建構網路視訊的教學，在老舊學校同樣可以做得好，只要有建築空間擺放設備，透過內部空間規劃，其所展現教學功能，將是無遠弗屆的。

四、學校公園化、社區化

一般學校提供給社區比較多的設施，以運動場居多，社區人士常常在下班之後到學校跑跑步、打打球，但是老舊學校有別於新設學校，它的優勢不僅如此，它有漂亮的庭園造景、老樹，這些都是社區人士茶餘飯後休憩的好去處，也是地方民眾經常聚集的地方，學校如做好更貼心服務，一定能擷獲社區民眾的認同感。

除此之外，學校可以檢視校內設施辦理相關活動，把學校定位為修習技藝、進德修業場所，對象可以擴展到民眾，跟現在時興的社會大學意義是相同的。

五、掌握學校整體規劃契機

桃園縣校舍的整建，除了危險建築物外，會依建築物的年限逐步修建，但是學校是否要放棄整體規劃的契機，進行改建需要有長期規劃評估的過程，原地重建對一個老舊學校的整建過程，並不是一個很好的選擇。

學校對於未來的發展，應該有一個全盤整體的計畫，雖然整建過程，無法像新設學校一樣，校園環境是一體成型的，可是老舊學校一步一步的整建，仍可以達成全盤規劃的目標。

六、善用現有空間

老舊學校面臨減班的壓力是事實，但減班相對產生更多的建築空間，市區學校因為校舍不足而感到憂心，但老舊學校卻因為空間的增加，有更多的發展空間。對於建構更人性化的空間，更有機會了。

不管多樣化教學空間的建置，或是個人私密空間的規劃，老舊學校有這方面的優勢，也較能建置兩性空間、學習或研究的空間。

因此，老舊學校也可以成為優質的學校環境，可以建構人性自主的學習空間。努力塑造學校校園文化，讓學習不再侷限於教室內的空間，學習對象不再限制為在學學生，讓學區內民眾個個都是學習者，涵蘊在知識當中，讓老舊學校成為學習型的學校。

伍、結論

學校的組織成員包括教師、職工和學生，都希望自己的學校能夠「校運昌隆」，也期待學校能夠進步，這樣的「願景」不因學校的新舊而有所改變。

學校的成員，常常也會要教育主管機關對所處的學校能夠改善其軟硬體設施，讓學校的設施能更臻現代化，但現在的社會環境中，這種想法也只能束諸高閣，可望而不可及，老舊學校要獲致大額金錢的補助，不是一件容易的事。怎樣讓學校能夠推陳出新，在觀念上必須有所修正，必須要有更開放的做法，必須要跟更多的社會資源接軌。

環視這些年來，桃園縣老舊學校的改變，從圖片當中看到了校舍的整修、改建、防漏、美化等等工程，對一個老舊學校而言，充其量只是延長它的堪用期而已，只是紓緩教育當局校舍改建的壓力而已。在一切的工程完後，學校會變成什麼樣呢？以這樣的現況，怎麼和新建學校比擬呢？學校縫縫補補的結果又是如何？

學校的經營者對於老舊學校的看法，如果侷限於老舊學校現有的環境，而放棄了更新與再生的機會，學校在多年之後，呈現的風貌也只是更老舊而已。了解現階段教育主管機關對於老舊學校所做的努力與改變，礙於經費的有限性，對於老舊學校的思維，在經費無法充裕配合情況下，改建和重建可能不再是唯一的路。

透過了解、體認老舊學校現況，思考老舊學校的優勢，思考老舊學校的文化、社會脈動、美麗校景和充裕的教學空間，多一點想像空間，想像更優質的空間規劃，掌握「新」不等同於「好」的概念，努力發展老舊學

校所擁有的「文化」層面，可能無法發展出如歷史古蹟般讓人深省玩味，不過卻可以發揮更具有本土性的在地風采。

希望不要再讓老舊學校的「老」「舊」成為負面印象的代名詞，掌握老舊學校風華再現的契機，透過細心經營與全盤的規劃下，善用學校本身優勢，配合時代脈動，整合社會資源，共同擘畫學校美好的未來。

參 考 文 獻

- 張明輝（民91）。學校經營與管理研究 - 前瞻、整合、學習與革新。台北市：學富文化事業有限公司
- 張碩玲（民90）。台北市國民小學與社區資源共享之研究。國立政治大學碩士論文。未出版。
- 湯志民（民91）。學校空間革新的規劃。潘慧玲主編，學校革新理念與實踐（頁279-330）。台北：學富文化事業有限公司。
- Gomes-Casseres,B.(1996). *The alliance revolution-The new shape of business rivalry*.Ma: HarvardUniversity Press.
- Moore,G.T., & Lackney,J.A.(1995).Design patterns for American schools: Repondingto the reform movement. In A.Meek (Ed.) *Design places for learning* (pp.11-22). Alexandria,VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

校園建築的知識理念建構

- 以美國「學校建築週」為例 -

曹俊德*

壹、前言

學校建築 (school building) 乃教育行政理論與實際研究之主要課題，也是一門綜合性的學門，內容牽涉教育學、心理學、生理學、社會學、美學、人體工學、建築學及都市計畫學等，同時亦兼具有環境設計研究的特性 (湯志民，民89；黃世孟和曾漢珍，民79；蔡保田，民66)，學校建築學門成為教育者的領域 (the territory of educators) 至今已有一百五十餘年的歷史 (湯志明，民89)。一直到現在，教育學者對學校建築領域中的知識的發展，與相伴而來的個人如何參與校園建築理念的產生等關切未曾減少過。這些關注包括：得到的校園建築知識是否具有高品質、是否反映領域中最迫切的問題、是否真的實用與適用、是否由最適當的人採取最適當的方法來產生知識。在此篇文章中，我們詳究這些議題，探討普遍形成的校園建築中知識定義的概念、將校園建築理念與實際教育現場相連結、並借鏡美國「學校建築週」(School Building Week) 的理念，提供建構校園規劃的理念，以及透過參與設計的相關人員獲得共識而形成的策略，以作為教育研究者努力的方向。

「學校建築週」是美國學校建築學會 (The School Building Association) 從2000年開始每年舉辦的活動，希望透過學生對校園建築的設計競賽活動，建立地方性的合夥關係，共同規劃理想的校園建築願景。這一週孩子課程學習的主題就是校園建築與校園規劃。學校建築物週提供一個計畫藉以引起社會大眾對校園建築的正確認知，例如：學校建築及校園環境有助於學生的學業成就、身心健康，而且好的學校環境也能提供社區居民活動的中心。學校應該是提供社區居民終身學習足可支撐的一種空間。另外，「學校建築週」利用機會也提醒政府官員、政策制訂者和民意代表，在改進學校建築及校園環境方面的議題能多注意，因為改進孩子學習的場所是我們社會共同的責任。

*國立政治學教育學系博士生

貳、如何探求校園設計所需要的知識？

美國學校建築學會專業組織主要的任務在於改善孩子的學習場所。成員包括建築師，計劃者工程師，中小學校長和幼稚園園長、大學教授，建造管理廠商，設備顧問和廠商、供應商和政府相關營建部門主管等。會員平時積極地參與學校校園規劃、建築及提供設備上的研究和諮詢。

成員多元化是學會成功的關鍵。正代表校園建築需要各種專業知識學門的導入，校園建築的理念如何被創造出來的呢？通常是經由正式且仔細的研究步驟，將公認的通識創造出來。由各學門學者所作的研究著眼於合理化的觀點，包括以有目標的原則來設計提問與回答問題，客觀的收集分析長時期的資料（如同實證法的研究），或嚴密的審視想法意見（如同哲理的或本義的研究）。這種類型的研究，我們稱為傳統式的研究，通常由受過專門訓練或具有特別身份的研究者所進行，他們使用的研究方式精細且為廣大的研究群體所接受與瞭解。這樣的研究被證實為有力但卻狹隘的知識產生方式。其中一部分原因是因為現代主義學者宣稱知識為一貫不變的，另一部分原因則是在於其研究方式的嚴謹與研究者的優勢地位，使得傳統式的研究因而附有權力陰影，易以權威的方式控制個人及其行動，像是「依研究，我們必須」等等例子可以說明此一現象（Richardson, 1990）。此類型的研究無法適用於所有的議題與團體（可能的研究者或觀眾），更無法提出不尋常的創新問題。

以國家圖書館查詢台灣地區民國83年至民國93年期間以「學校建築」(school building) 為主題的期刊論文共99篇，幾乎都採用數量化研究方法。然而，由人類學、社會學等人文科學中衍申而來的質性解釋研究法漸漸於受到重視。研究者發展出嚴謹而富創意的的方法以探究解釋性的精確問題。無論新的質的研究法是否以解釋性的、精確性的、或技術機能性的問題呈現，大部分研究都嘗試創造出能被廣泛認可與奉為圭臬的專業知識。

雖然如此，校園建築的研究，不論採取量的或質的研究，為了要提供實際建築執行者或使用者在作決定與行動時所需的知識，以及考量執行者在複雜的實際情況中所獲得的知識與經驗，特別重視執行者知識的研究方法應運而生。這些方法可以被歸類為實務性研究，採取傳統式質的探索法，它有歸納化的主張。實務研究通常著眼於增加實際執行者，尤其是研究者本身對日常實行內容的瞭解及改進（Cochran-Smith & Lytle, 1990；Richardson, 1994）。Anderson & Herr於1990年提出實務研究法的重要方向：研究者成為一位參與觀察者，通常是研究背景中的執行者以及提問的

問題是否針對行為、以及經由研究與執行所得到的親密的辨證關係。Anderson & Jones (2000) 說明實務研究的特點為：將研究、傳播、與執行融合在一起。這些特點與傳統的研究相左，其研究、傳播與施行是屬於不同時間與空間的。美國「學校建築週」所推動的活動內容，正包含群體的研究、透過媒體的傳播與教職員工生的執行操作等三層面，說明了學校建築理念的實務取向。

以教育領域而言，實務研究法日漸風行，因為學者與實際執行者已能認知整體化的學習與個人化的學習（包括教師與行政者的學習），以及將學校建構成學習社區的需要（Argyris, 1993; Argyris & Schon, 1978; Brown et al., 1989; Senge, 1990; Sergiovanni, 1994）。實務研究的重心也由之前行動研究的重點的更新而來，在行動研究中，實際執行者參與實地的探索並表達與評量自己所作的決定，他們不只扮演共同研究者的角色，還是研究行動的主控行為者（Argyris, Putnam, & Smith, 1985; Lewin, 1948）。行動研究推崇執行者瞭解自己所處環境的能力，並引導深層有意義的探索，最後將所獲得的知識運用到工作中。

除了可能影響實際的操作之外，實務研究可以啟發新思考與新問題的研究，用於傳統式探索中，最終將得到普遍化與經得起時間考驗的知識（Richardson, 1994）。此外，當有其他的研究方式為大家所接受認同時，傳統研究就能脫離其神秘並優越的刻板印象。就像Schoenfeld (1999a) 所說的，現今的教育研究沒有所謂的「核心方法」，就算目前多元而廣泛的研究方法都不適用於即將產生的議題。因此，可以說明校園建築大部分的理念知識，大部分來自於實務研究的領域。

參、應該由誰來參與校園建築的研究呢？

一般普遍認為校園建築研究需要長時間的投入與特別專門的技術來操作，因此，觀察國內10年內的相關研究通常由非教育領域的專家居多。教育專家及學校現場教育人員與建築師的專精也明顯不同。雖然許多身兼執行者與研究者兩種身份的人對研究有其貢獻，例如政大附中籌備處主任湯志明先生；在學校建築裡，教育界與建築學門大多生活於全然不同的世界。他們的工作與目標架構、工作內容、專業組織，與溝通系統都不相同。教育研究者的角色被視為在知識探索中居高位，其所需要的準備與支援，因此與施工者不同，也被認為較具重要性。

這樣的角色劃分法遺漏了一個重要的事實，就是幾乎所有傳統的校園

建築理念或多或少都必須仰賴建築中執行者的合作。如果沒有建築師，再好的理念是不可能運作的；不論合作關係是以資料引用協議的方式，教育人員提出問題與分析而建築師提供資料；或是臨床式的合作關係，教育人員與執行者一起擬出問題再實地探究；抑或是較為對等的相互學習協議，反應式的探索引導出雙方原機構與文化的改變（Wagner, 1997）。

在教育的廣大領域中，教師被認為既是執行者也試探者。在過去二十年中，教師參與研究已經產生了許多著述（Clandinin, 1986；Cochran-Smith & Lytle, 1990；Grossman, 1990）。部分是建立於行動研究與教師意欲增加對自己專業的瞭解與改進；部分則是建立於教師非研究的接收者，而是能傳達、建構、並實行自己知識新觀念的角色（Richardson, 1994）。還有一部份則是因為政治因素，大多是女權主義者對於教師受到貶低的反對，並將教師與研究者所擁有的知識、權力與地位作比較。因此，一個視教師為探究者的準則概念已經產生，教師必須不斷的審視自己的臆測，並清醒的思考其目標、實作、學生與環境（Richardson, 1994）。學校教育人員有責任也有義務參與校園環境規劃的工作。以「學校建築週」而言，老師與學生共同設計理想中的校園，正是最好的理念創造寫照。

在考量教師成為研究者的優點後，Cochran-Smith & Lytle（1990）列舉出當教師擔任研究者時，教學領域與知識領域都能受惠的方式。教師本身的教學會因而改進，對自己的觀點會改變，也能善用他人的研究結果。他們的研究能提供教學過程的豐富資料給知識研究者，幫助知識研究者領會實際教學中的重要議題，並提供教師研究個案，幫助評論及更正現存有關教學的理論。如果學校的行政執行者能投入較活躍的研究，類似於教師研究的優點才可能於學校建築領域中發酵。

校園建築的理念規劃應該由教育學者及建築專業人員共同合作，任何一種理念普遍被期望能為其學生提供適合教育的情境，其重點在於學生的需求是什麼？絕大多數教育領域中的學說理論，其理論分佈於各個時空。相反的，校園建築屬於實務性探究，通常有非常不同的情境因素，大可以至整座學校、社區；而小可以細分到教室為基本單位，或某時期某學校中的某項教育性設備。這些範圍各自擁有截然不同的知識，因此對不同的校園情境來說，不同種類的知識都算是新的理念。

學校建築理念的建構應該能指出明顯的教育目的，誠如Bass所言：「教育目的和歷程的改變，直接影響設施設計（facility design）的改變」（George, 1975）。Schoenfeld（1999a, 1999b）就主張在所有領域中的探索

，最重大的挑戰就是研究者並需學習選擇既困難又有意義的問題，並依此來發展研究過程。這一點在校園建築或其他教育領域中都相同，所以對於校園建築的研究者來說，第一個挑戰就是教育目的的認定。一個研究團體認定的教育目標，對另一個團體來講，可能就適用。學校建築學會對在校園建築週參與競賽的學校，提供在設計理念方面必須要符合下面各項建議（The School Building Association, 2004）以改進學習場所。

- (一) 教學和學習一定需要好的校園建築及學習環境設計。
- (二) 全世界的校園建築建築物的情況一定要是維持良好的。每位學生應該獲得在一個乾淨的、健康的、安全的、舒服的和有吸引力的環境中學習的機會。
- (三) 鼓勵設計能有助於學生學習的、有利於身心健康的、環保節約能源科技的和具有生態平衡觀點的學校建築物。
- (四) 學校是提供終身學習的場所，而且扮演公眾服務中心的角色。
- (五) 有效的學習環境應該尊重學生、老師和職員，回歸到教育的本質。我們呼籲教育主管單位教育委員會、參、眾議院、中央和地方性的立法者，對於地方性的學校房屋建築物和方法等方面，能扮演改進校園環境設備一種積極的角色。
- (六) 我們在學校校長、老師和職員隨時察覺校園建築和班級教室是否能充分應付學生使用的情況。
- (七) 希望私立學校能把重心集中在學校房屋建築物是否能有效計劃編制，運作和管理的合夥關係的發展。

教育目標的適切性也是一個改變中的觀念，端視研究的對象或其所選擇並認定值得探究的問題而定。舉例來說，理論性的研究以相當穩定或簡潔的理論模式來尋求對真實情況的了解，但這些模式對於執行者在真實情況下所面對的教育問題，則並不一定適當。理論性的研究也許是太原始，太繁瑣，太重視辯解證明，以至於無法幫助實際執行者處理其所面對的困境與疑慮（Kennedy, 1997）。雖然如此，理論性的研究也有能列舉理論領域中重要問題的時候。此外，傳統研究可以創造適用於理論上使用的知識。Fenstermacher（1994）說明執行者雖然無須順從於理論研究者的研究結果，但他們有時會覺得心存感激。傳統研究的目標在於提供行動的準則（Kliebard, 1993），最近則成為提供有助益的概念（Kennedy, 1997），這一種情形，給予學校建築執行者自行決定如何引據知識的莫大空間。

校園建築理念的行程應該提供其主張及結論的合理根據。對所有教育

人員來說，為追求研究的知性的價值，必須提供足夠的根據來支持其研究主張。Fenstermacher (1994) 就主張所有形式的研究都需經得起細查證據，並能產生有力的、有自信的、值得相信的知識。如果無法證明，研究就不能做新知識的宣稱。

Willower和Forsyth (1999) 提到：「忠於邏輯和證據是教育行政不變的里程碑而不僅是固守哲學科學的辯論」。諷刺的是，傳統研究者想要權威性以具說服力卻使他們自己走入深奧的自以為是的研究設計和方法論，尤其是這部分是實務工作者 (practitioners) 他們覺得在接觸傳統研究時最難消化的部分 (Kennedy, 1997)。這些改良過的方法在實際研究上比較不那麼獨特，但是這些傳統研究方法例如隨機抽樣、量化分析解釋、三角測量法等並非一直可行，因為他們可能會「扭曲、破壞、重建」實務工作者堅持的知識 (Fenstermacher, 1994)。此外，這些對校園建築施工者也不適用。建築施工者沒有時間處理繁瑣的理念，只能以有限的時間從研究中知道他們想問的。相反的，教育人員可以反覆查詢確認是否符合教育的理念，是否有維護到教育的本質，直到學生、家長及社區都滿意才行。

美國學校建築學會指出，好的校園建築可以幫助學生學業成就、健康的身心和得到安全的保護。從「學校建築週」(School Building Week) 活動中觀察，學校教職員工應有效與主要群眾溝通，溝通發表校園建築理念視群眾不同的屬性而定。目前學術研究團隊似乎將研究視為一種規定的理論推論研究，做研究報告，註解，闡述等等。相反地，實務工作者似乎覺得研究內容的敘述比溝通更吸引他們，不把重點放在研究的發表上。當然有在作選擇時也參雜了權利因素在裡面。這種深奧的講究修辭的技巧，在學術寫作上是一種守門員的功用，使不會使用這種寫作技巧的人順理成章的被排擠在學術研究團隊之外 (Barone, 1992)。同樣地，這也限制了推動校園規劃理念執行上的可行性。以校園建築週而言，利用慶祝活動以拉近社區民眾與學校的距離，運用媒體宣導校園理念以獲得政治資源等，都是活動內容內重要的策略。

由「學校建築週」可知，校園建築研究的內容應該對主要群眾具有知識性和說服性。研究家研究的內容的知識性至少要翻譯成相關性質的文章或理念報導。例如，Barone (1992) 指出，教育研究家應該將教育的事寫得極具知識性和說服性。常遇到的困境就是修辭優美，概念易懂的意念無法挑戰或介紹新的可能性。

肆、建構校園的合夥關係

Wenger (1998) 定義研究性的團隊為連貫性的團隊，也是凝結團隊的接著劑。這種連貫性有三個組成要素。首先，團隊是互相合作的，團隊成員彼此連繫。第二，團隊是事業共同體，在研究過程中成員經由資源及對艱困的局勢共同合作協商。第三，這個團隊擁有並展露出共同的進度來追求事業共同體的進步，時有例行聚會交談，善用工具，寫下並敘述行動概念。以「學校建築週」的工作而言，組織成員的合作關係有下列數項建議 (The School Building Association, 2004)：

- (一) 全體合作 (Work Together)：學校所在社區居民藉由決定他們自己的需要，選擇影響他們的教育特色，學校團隊增取居民參與學校事務的認同感。
- (二) 估計需要 (Assess Needs)：設計一份需求檢核表進行調查。一些問題如下：
 - (1) 你看見社區影響孩子的學習有那些地方？他們如何能被克服？
 - (2) 你覺得現在社區中每間教室的標準是什麼？
 - (3) 你能提供幫助孩子的援助有什麼？
 - (4) 你能做什麼以幫助更多的青少年得到正確的輔導？
 - (5) 思考社區不同的觀點及訊息：包括什麼文化、語言、信任團體、年齡、企業部門、教育制度、文化團體等。
- (三) 審視資源 (Survey Resources)。尋求社區居民樂意的幫助。與學校談論居民從事志願工作的需要，和雇主溝通希望能提供時間給員工參與學校志工，為學校的孩子主動聯絡地方性的藝術組織和博物館。
- (四) 分享資訊 (Share Information)。爭取中央及地方民意代表主動參與和提供可利用的資源，讓居民和老師，家長和校長共同分享相關資訊。
- (五) 尋找外面的富有經驗的合作者 (Seek Out Experienced Collaborators)。
- (六) 確定目標 (Set Goals)。確認參加的組織成員在目標裡面適宜的工作。
- (七) 選定對成功的衡量 (Decide on Measures of Success)。以你創的目標為基礎，成功的指標是什麼？決定一套指標和該如何評估。

Wenger (1998) 認為目前在教育行政裡我們有兩個明顯的研究團隊 (communities of practice)。概略來說，行政人員著重在企業共同體的領導和學校事務的運作。因為有需要他們彈性作法來解決問題；如果他們用一般大家都知道的理論知識 (received theoretical knowledge)，他們只會一直看到脈絡中的困境。他們共同的聚會應包括行動 (action)，互

動 (interaction)，以及溝通 (communication)。行動的時間多，但反省的時間少。然而，我們知道無論個人或群體都是由做中學，所以對知識的追求是在團體中是一種潛在的也是明顯的特徵。相對來說，學術研究者組成的研究團隊 (a community of practice) 較教育他人研究或進行研究更具外顯性。他們大可讓研究的問題浮出檯面，而不只是急於找出問題的解答 (Hargreaves, 1996)。在其他的共同的聚會時間，反省和研究的時間都綽綽有餘。研究經費，同事給的專業意見，以及充足的支援人力，也是學術研究團隊有的資源。

上述的兩個團隊在實行上是各自僵化，例如管理學校的工作和擔任大學教授的工作完全不一樣。然而，這兩個團隊也有共通之處。他們的目標都是改善學校，一樣受到所謂的「專業知識的社會地理學」(social geography of professional knowledge) 的影響 (Hargreaves, 1996)。因為他們每天都是在工作崗位來回的奔波。

我們相信校園建築研究的成果就是看到校園落成並順利運作的實行效果，是這兩個團隊共享的，不管是看的見的建築或教室環境；或是看不見的潛在課程。如果實施成效是看的見，就會變成所謂的浮現團隊 (emergent community)，也就是說研究指數如焦點知識呈指數般成長。一個人有可能隸屬於不同的團體，畢竟連貫性是看團體實施成效而不是看個人。所以，校園建築所屬的學術人員和行政人員不可能隸屬於完全不相關的團體，只通曉一種學問。美國學校建築學會的成員將學術人員和行政人員拉攏在一個團體，因為多元化的專業是進入研究的能力之一。經由發現，閱讀，談論，進行，質疑和使用。我們相信專業學問不只是問的過程更是一種存在的形式我們要去知道去學習去做。簡單說來，學問是一種練習，這是大家給它的定義 (Lave & Wenger, 1991; Wenger, 1998)。

伍、學校建築的理論與實務相輔相成

對很多人來說，專業學問 (scholarship) 這個詞等同於在學術界裡進行系統傳統研究。Boyer (1990) 寫了三種跟研究有關的專業學問 (scholarship) 的形式這三種形式包括：發現的學問 (a scholarship of discovery)，整合的學問 (a scholarship of integration) 以及應用的學問 (a scholarship of application)。

(一) 發現的學問 (a scholarship of discovery) 圍繞著一個理想聯合為產生知識而製造知識。Boyer (1990) 認為發現的學問是知識生活中的

心，然而那只是知識的一種，我們也許會爭論說，對達到設立一所專業學校的目標而言，那是最微不足道的一種學術知識。我們相信無論哪種專門教育機構的學問，都和別的機構，如藝術學院，人文學院，或科技學院都是不一樣的。這並不是說我們不需要發現的學問（a scholarship of discovery）；相反的，這意味著專門教育機構需對專業所需的學問有宏觀和評鑑，才是負責任的完成任務。

(二) 整合的學問 (a scholarship of integration)，校園建築的研究者跨越本身專門領域，以達到多元化的努力。學者經由廣泛的閱讀和研討，以達到使跨越相關領域的研究更有意義，也能使參與校園建築的所有組織成員可以了解。

(三) 應用的學問 (a scholarship of application)。Boyer (1990) 主張應用的學問是追求製造一種知識，對學校和教育機構人員是最迫切需要的。應用的學問致力於讓學術資源帶進實習老師和行政人員間最迫切的需要和問題。此種學問始於教育家的問題和關心的議題。Oscar Handlin主張：「我們不可能負擔得起那種封閉在象牙塔裡奢侈的追求，學問知識必須以其自有的詞彙證明其價值為國家和世界所用(Boyer, 1990)。」

創造一個包括實際工作者和學術研究人員共襄盛舉的團隊，共同參與的團隊或學術性的團隊是有潛力去轉型的。對實際工作者而言，參與現行的研究的價值在於這是從事批判性檢覈的工作，增進實務研究的時機，可促進實務上的改變。學校建築必須重視研究分析，因為從事研究分析有助於幫實務工作者轉型為世紀的研究者，質詢其工作上的脈絡。定期參與此項活動能將日常公事重新定位，更知道疑問在哪裡 (Anderson & Herr, 1999)。這項立論遠遠超過傳統定義，學校建築實務工作者須埋首學術文獻，才能將學術文獻的結論來應用於實務工作中。對學術人員而言，參與實務工作者的工作也有助於他們的轉型。在其他方面，這能使他們發展出一套不同的進度，尤其是在質疑問題時。而這也能增加一些對他們的研究有興趣，但始終不得其門而入的親、師、生等，而這些教育組成份子正可以一窺他們在心裡想一探究竟的領域。

陸、結語

學習環境設計係以教育理念、學校環境和建築條件為基礎，以人、空間、時間和經費為基本向度，使室內學習環境、室外學習環境、大人區與

附屬設施的配置能整體連貫之歷程（湯志明，民93）。如果我們讓這些不同形式的學問整合在學校建築領域之中，那麼所有參與校園設計的團體，無論他們在教育中扮演怎樣的角色，都必須有獨立的思考批判及彈性運用的能力，最後要能著手進行建構校園設計等相關議題和研究。這種我們對理論與實務相輔相成的情形正是校園建築之是建構的重要認知。無論未來學生學習所需的環境訴求為何，校園建築這門跨領域的學門就如同美國學校建築學會的宗旨所言：「教育的設備品質和學生成就的程度之間有一個整體的關係」（The School Building Association, 2004）。

參 考 文 獻

一、中文部分

湯志明(民89)。《學校建築與校園規劃》。台北市：五南。

湯志明(民93)。《幼兒學習環境設計》。台北市：五南。

黃世孟和曾漢珍(民79)。台灣地區學校建築之回顧與分析。載於中華民國學校建築學會主編,《當前學校建築基本問題專題研究》(19-53頁)。台北市：台灣。

二、英文部分

Anderson, G.L., & Herr, K. (1999). The new paradigm wars: Is there room for rigorous practitioner knowledge in schools and universities? *Educational Researcher*, 28(5), 12-21.

Anderson, G.L., & Jones, F. (2000). Knowledge generation in educational administration from the inside out: The promise and perils of site-based, administrator research. *Educational Administration Quarterly*, 36 (3), 424-464.

Argyris, C. (1993). *On organizational learning*. Cambridge, MA: Blackwell.

Argyris, C., Putnam, R., & Smith, D.M. (1985). *Action science: Concepts, methods, and skills for research and intervention*. San Francisco: Jossey-Bass.

Argyris, C., & Schon, D.A. (1974). *Theory in practice: Increasing professional effectiveness*. San Francisco: Jossey-Bass.

Barone, T.E. (1992). A narrative of enhanced professionalism: Educational researchers and popular storybooks about schoolpeople. *Educational Researcher*, 21(8), 15-24.

Boyer, E.L. (1990). *Scholarship reconsidered: Priorities of the professoriate*. San Francisco: Jossey-Bass.

Brown J.S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.

Clandinin, D. J.(1986). *Classroom practice: Teacher images in*

- action*. London: Falmer.
- Cochran-Smith, M., & Lytle, S.L. (1990). Research on teaching and teacher research: The issues that divide. *Educational Researcher*, 19(2), 2-11.
- Cochran-Smith, M., & Lytle, S.L. (1990). The teacher research movement: A decade later. *Educational Researcher*, 28(7), 15-25.
- Fenstermacher, G. (1994). The knower and the known: The nature of knowledge in research on teaching. In L. Darling-Hammond (Ed.), *Review of research on teaching* (Vol. 20, pp. 3-56). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Grossman, P. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College.
- Hargreaves, A. (1996). Transforming knowledge: Blurring the boundaries between research, policy, and practice. *Education Evaluation and Policy Analysis*, 18(2), 105-122.
- Kennedy, M.M. (1997). The connection between research and practice. *Educational Researcher*, 26(7), 4-12.
- Kliebaard, H.M. (1993). What is a knowledge base, and who would use it if we had one? *Review of Educational Research*, 63(3), 295-303.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, UK: Cambridge University.
- Lewin, K. (1948). *Resolving social conflicts*. New York: Harper.
- Richardson, V. (1990). Significant and worthwhile change in teaching practice. *Educational Researcher*, 19(7), 10-18.
- Schoenfeld, A.H. (1999a). The core, the canon, and the development of research skills: Issues in the preparation of educational researchers. In E. C. Lagemann & L. S. Shulman (Eds.), *Issues in educational research: Problems and possibilities* (pp. 166-202). San Francisco: Jossey-Bass.
- Senge, P.M. (1990). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. New York: Doubleday.
- Sergiovanni, T.J. (1994). *Building community in school*. San

Francisco: Jossey-Bass.

The School Building Association (2004), <http://www.cefpi.org/>

Wagner, J. (1997). What unavoidable intervention of educational research. A Framework for reconsidering researcher-practitioner cooperation. *Educational Researcher*, 26(7), 13-22.

Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. New York: Cambridge University.

Willower, D.J., & Forsyth, P.B. (1999). A brief history of scholarship on educational administration. In J. Murphy & K. S. Louis (Eds.), *Handbook of research on educational administration* (2nd ed., pp. 1-23). San Francisco: Jossey-Bass.

學校活動場地地面材質對活動者之影響

王秀燕*

壹、緒論 (Introduction)

學校建築設備無非是要提供學生從事各類活動，其中除了教育性的功能外，應該兼具安全性的功能。國外先進的國家，對此不遺餘力的進行研究並改進各類活動場地及設施的便利性與安全性，環顧國內這方面的研究，實有待加強，尤其是活動場地材質對活動者所造成的各類影響，更是如此。

運動場館的運動場地表面對於所有的運動是一個非常重要的影響因素，因為運動中場地表面是最常與人體接觸的設備，其好壞將影響運動成績表現與運動傷害發生的機率 (Andreasson & Olofsson, 1983; Komi & Gollhofer, 1986; Nigg, 1986)。Kolitzus (1984) 認為在設計運動場或活動場地，應依照部份的建築細節進行設計時，盡量將一些有利因素加入以達到設計的最佳需求表現，最基本的設計條件需求是依據德國的鋪設標準，必須據有三種功能1、防護功能2、與活動有關功能3、與特殊技術有關的功能；Komi和 Gollhofer (1986) 也認為評估活動場地應從1、特定規格 (材料、厚度、溫耐性、耐受性等) 2、活動功能性 (軟硬度、抓力及彈性等) 3、安全性能 (揮發毒性、反作用傷害及滑倒傷害等)。許多學者的研究也都認為活動場地材與傷害有相當的關聯 (Nigg, 1985; Stucke et al, 1984; Powell & Schootman, 1992)。此外，Maybury和 Waterfield (1997) 進行蹬階運動研究，研究利用不同階梯高度進行衝擊力 (衡量) 測試，所蒐集的資料顯示高度越則衝擊力越大，受傷的發生率亦愈大，特別是髖、膝及踝等關節。

本文企圖從學校活動場地材質來探討對活動者的影響，特別是從活動場地反作用力的觀點，來討論場地材質對活動者的影響。資料蒐集係針對學校建築設備中，活動者活動最頻繁的運動場及體育館等設備，常被採用的幾種場地材質進行研究，期以瞭解於這些材質場地活動對活動者的影響，並討論長期在這些材質場地上活動對於活動者的影響。

*台北縣汐止國中校長

貳、方法 (Methodology)

研究資料之蒐集，係以實驗研究法進行，實驗採合成材質地板、木質地板、水泥地板及磁磚地板（對照用）等經常被使用的活動場地材質作為研究對象，整個過程是於實驗室內透過瑞士製Kistler測力板（Kistler Force platform），搭配Kistler Bioware（BioWare™ Data Acquisition for Biomechanics）分析軟體，進行前述各類材質反作用力對人體影響的分析研究。

Kistler測力板系統（Kistler Force platform system）的設定是取樣頻率為1000Hz，取樣時間為3秒；時域（Time Domain）的力量單位為體重之倍數（Body Weight）。衝力（Impulse）是分別由三向分力（Force Component）以時間加以積分（Integral）。

實驗處理係經由六位自願受試者（平均年齡 13 ± 2 歲、身高 166 ± 5 公分及體重 63 ± 6 公斤）穿著同一款式運動鞋，分別於人工合成材質地板、木質地板、水泥地板及磁磚地板等材質上，以 3.5 ± 0.5 公尺/秒速度進行跑步，同時透過Kistler測力板系統擷取四種材質之地面反作用力資料。

參、結果與討論 (Result and Discussion)

研究結果發現六位活動者於不同材質地板活動時，各類活動場地材質所產生之地面反作用三向（X, Y, Z）分力資料；即前後、左右及上下分力資料。如圖1、2、3及4是三向分力之時間—力量圖。

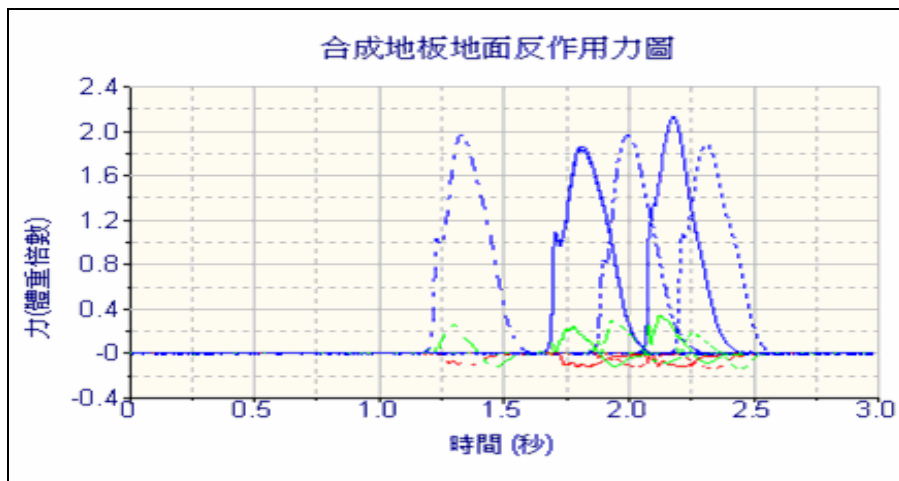


圖1、合成地板地面反作用力三向分力圖

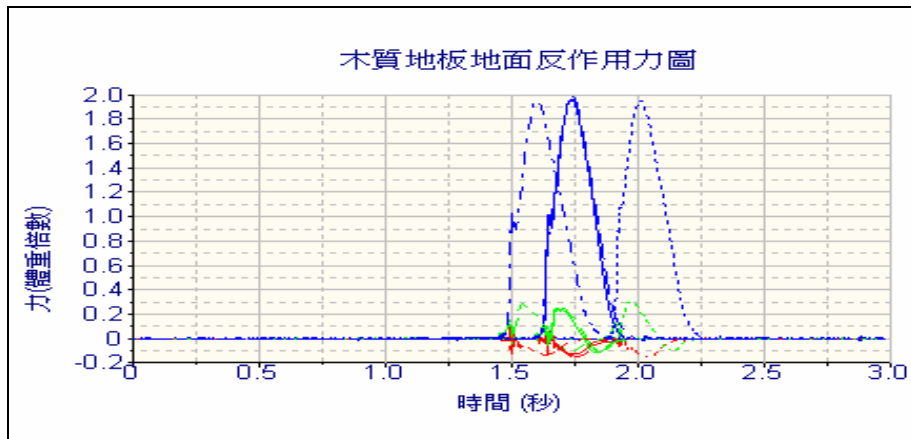


圖2、木質地板地面反作用力三向分力圖

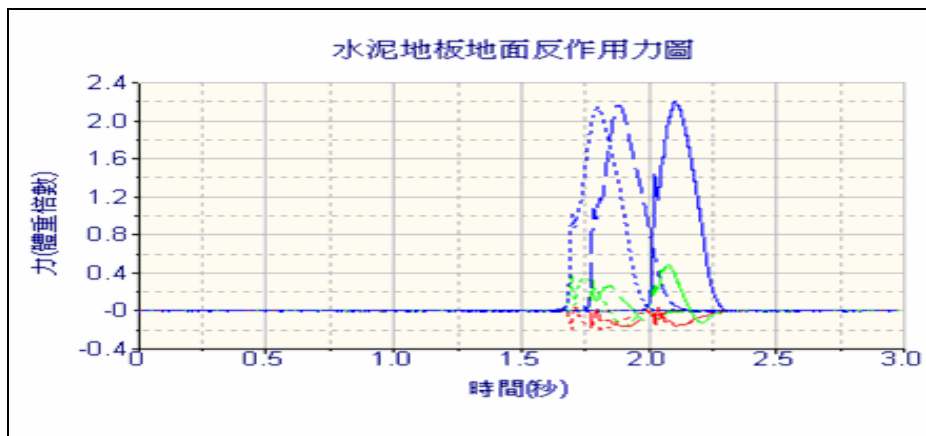


圖3、水泥地板地面反作用力三向分力圖

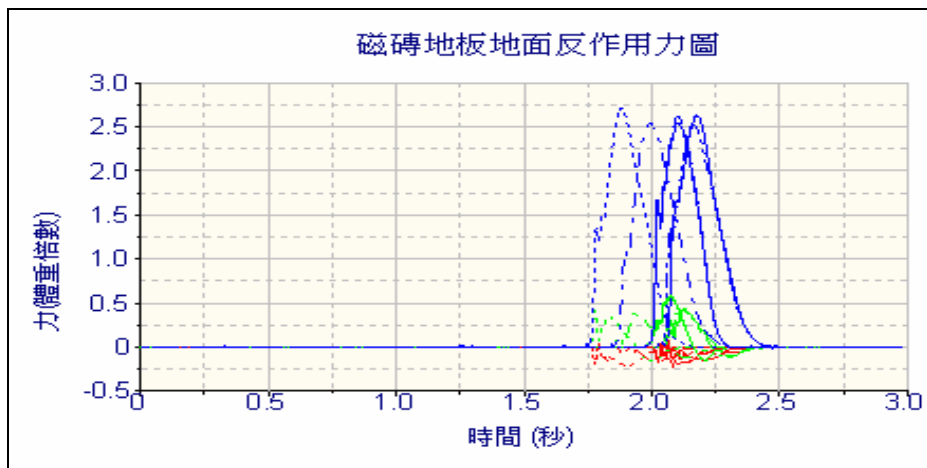


圖4、磁磚地板地面反作用力三向分力圖

四種不同材質地板之地面反作用力三向分力資料，分別經由Kistler Bioware運動生物力學分析軟體（BioWare™ Data Acquisition for Biomechanics）進行運算，算出地面反作用之衝量資料，換算成衝量最主要是將所有的分量加以積分，以便更深入及精準的估算反作用力。如圖5、6、7及8是經過換算之衝力時域圖，我們可以從圖中瞭解反作用衝力的狀態，這也是各類材質回復給人體的反作用衝力，大部份由人體下肢所承受，特別是髖關節、膝關節及踝關節承受最大。

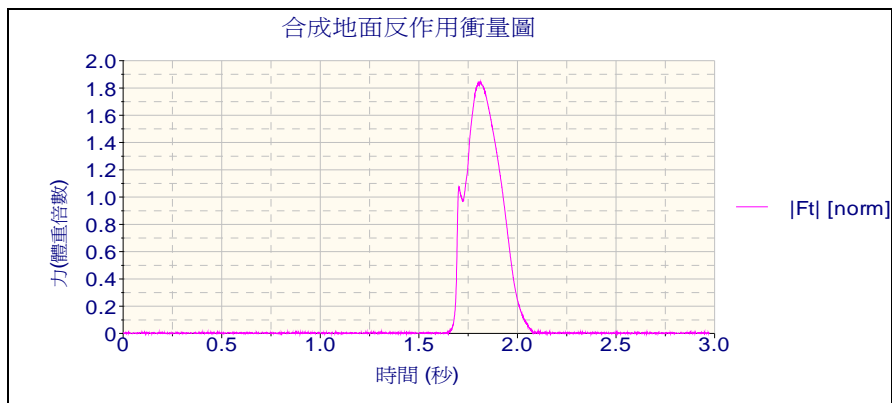


圖5、人工合成材質地板地面反作用衝量圖

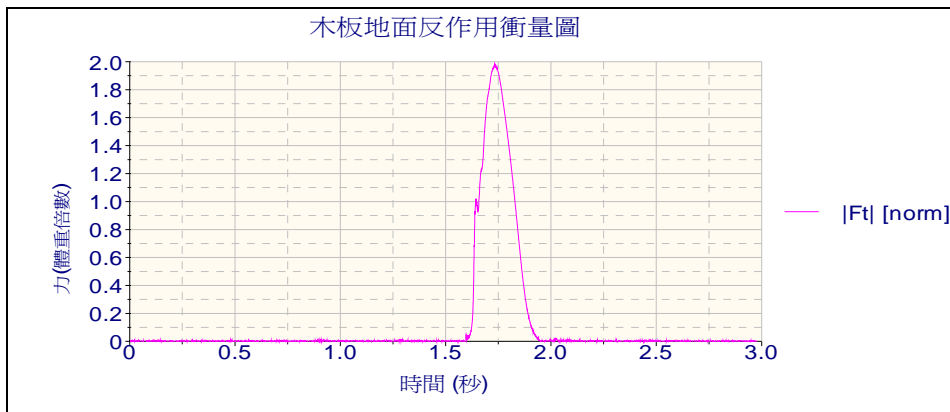


圖6、木質地板地面反作用衝量圖

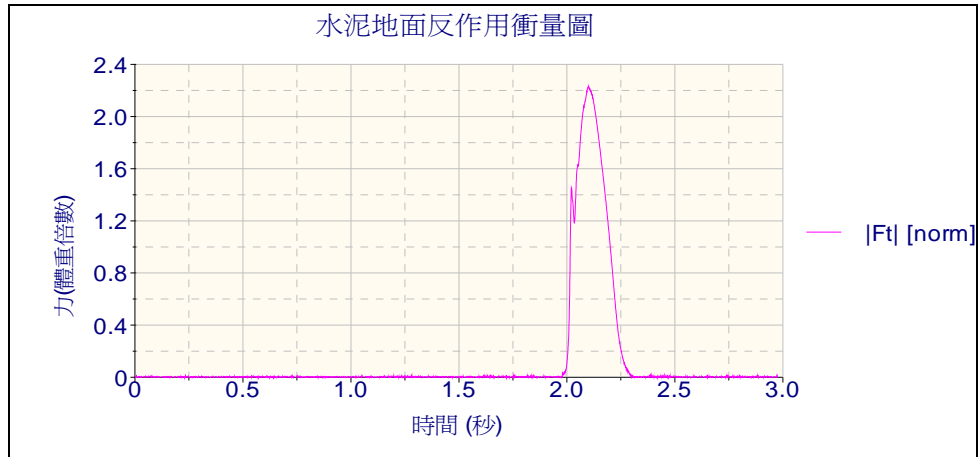


圖7、水泥地板地面反作用衝量圖

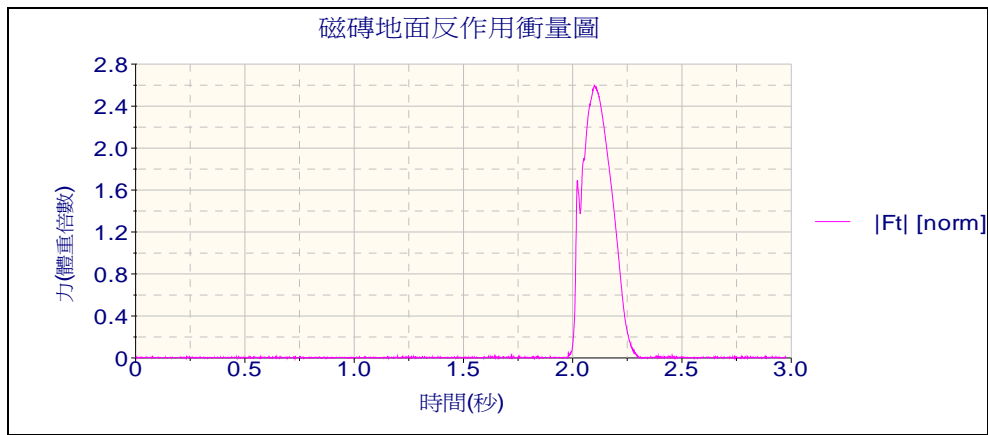


圖8、磁磚地板地面反作用衝量圖

為了更深入瞭解四種不同材質地板對六位受測者所產生之地面反作用衝力，資料需要再以Bioware分析軟體進行平均作用時間、平均最大衝量值與標準差、平均衝量與標準差等簡單描述統計分析後，呈現於表一並討論如後。

表一、四種材質地板地面反作用衝量統計資料表

材質	平均作用時間	平均最大衝量值	標準差	平均衝量	標準差
合成材質	0.440552	1.830865	0.019573	0.886337	0.041048
木板	0.374008	1.962365	0.017641	0.888569	0.021056
水泥	0.347732	2.281096	0.040057	1.059713	0.018486
磁磚	0.337219	2.647879	0.050800	1.282677	0.078679

單位：體重倍數 (BW)

從表一可以發現活動者若於人工合成材質地板上進行活動，必需承受的最大地面反作用衝量為體重之1.831倍左右，平均衝量則為體重0.886倍左右，反作用衝量的總作用時間為約0.441秒；而活動者若於木質地板上進行活動，必需承受的最大三向地面反作用衝量則約為體重之1.962倍左右，平均衝量約為體重0.889倍左右，總作用時間為0.374秒。相對的，活動者若在較硬的水泥材質地板上進行活動，則必需承受的最大地面反作用衝量約為體重之2.281倍左右，平均衝量為體重1.060倍左右，總作用時間約為0.348秒；至於在磁磚材質地板上進行活動，活動者必需承受的最大地面反作用衝量更高達體重之2.648倍左右，平均衝量也有體重的1.283倍左右，總作用時間約為0.337秒。

四種場地材質地面反作用力最大衝量，經再由SAS統計分析軟體進行變異數分析，比較於四種材質地板上活動，地面反作用力最大衝量之差異。統計分析結果四種場地材質地面反作用力最大衝量變異數分析摘要表列表二。

表二、四種場地材質地面反作用力最大衝量變異數分析摘要表

來源	離均差平方和	自由度	均方	F值	概率值
組內	0.008467	5	0.0016934		
組間	2.390343	3	0.7967810	750.28***	0.0001
殘差	0.015930	15	0.0010620		
全體	2.414740	23			

***P<.0001

從表中可以發現，四種不同材質間地面反作用力最大衝量達顯著差異（F=750.28 P<0.001）。

表三、四種場地材質地面反作用力最大衝量事後比較表

組別	樣本數	平均數	合成地板	木質地板	水泥地板	磁磚地板
合成地板	6	1.830865	---	***	***	***
木質地板	6	1.962365		---	***	***
水泥地板	6	2.281096			---	***
磁磚地板	6	2.647879				---

***P<.001

再以杜凱氏 (Tukey) 法進行事後比較 (如表三)，變異數分析比較結果發現磁磚材質地板的最大衝量大於水泥材質地板之最大衝量，水泥材質地板之最大衝量又大於木質地板的最大衝量；而木質地板之最大衝量相對的大於合成材質地板的最大衝量。

另外，從四種場地材質地面反作用力平均衝量變異數分析結果摘要表 (如表四)，亦可發現，四種不同材質間地面反作用力平均衝量達顯著差異 ($F=93.14$ $P<0.001$)。

表四、四種場地材質地面反作用力平均衝量變異數分析摘要表

來源	離均差平方和	自由度	均方	F值	概率值
組內	0.009363	5	0.0018725		
組間	0.632211	3	0.2107368	93.14***	0.0001
殘差	0.033940	15	0.0022626		
全體	0.675513	23			

*** $P<.0001$

經事後比較發現除了合成材質地板與木質地板之地面反作用力平均衝量沒有顯著差異外，其餘材質地板，包括水泥地板與磁磚地板之地面反作用力平均衝量皆達顯著差異。顯然磁磚地板之地面反作用力平均衝量大於水泥地板，而水泥地板之地面反作用力平均衝量又大於合成材質地板與木質地板之地面反作用力平均衝量。

表五、四種場地材質地面反作用力平均衝量事後比較表

組別	樣本數	平均數	合成地板	木質地板	水泥地板	磁磚地板
合成地板	6	0.886337	---	n. s	***	***
木質地板	6	0.888569		---	***	***
水泥地板	6	1.059713			---	***
磁磚地板	6	1.282677				---

*** $P<.001$

肆、結論與建議 (Conclusion and Suggest)

從前述的研究結果可以發現於學校不同類型活動場地進行活動時對活動者的影響。若於磁磚地板及水泥地板進行各項活動時，活動者每跑一步

其反作用力的衝擊分別是體重的1.06倍及1.28倍。它必須經由人體結構中的踝關節、膝關節、髖關節、腰椎關節及頸關節等關節加以吸收，尤其是髖關節與膝關節承受最直接的衝擊，而腰椎關節及頸關節所受的衝擊亦不小。若從高頻碰撞的觀點，或結構疲勞的觀點而言，其所受的累積傷害是可以預期的。

因此，建議學校活動場地的設置，特別是彈性面層及表面處理面層（即摩擦或抓力面層）應針對活動對象加以考慮。就本研究的觀點而言，當然是以合成地板面層或木質地板面層為佳；除此之外，就彈性層反彈效應的大小及摩擦力層抓力效應的大小而言，尚須依據活動對象及需求加以設置，然而其他對人體內外的影響因素亦是設計上必須考量的重點。

參 考 文 獻

- Alexander, R. McN., and Jayes, A.S. (1980). Fourier analysis of forces exerted in walking and running. *J. Biomechanics* 13, 383-390.
- Bassi, A.C. (1978). Dynamic modulus of rubber by impact and rebound method. *Polymer Eng. Sci.* 18, 750-754.
- Dainis, A. (1980). Whole body and segment center of mass determination from kinematic data. *J. Biomechanics* 13, 647-651.
- Gilman, J.J. (1975, April). Relationship between impact yield stress and indentation hardness. *J. Appl. Phys.* 46.
- Hutchings, I.M. (1979). Energy absorbed by elastic waves during plastic impact. *J. Phys. D: Appl. Phys.* 12.
- Johnson, G.R. (1976, september). Analysis of elastic-plastic impact involving severe distortion. Trans. ASME, *J. Appl. Mechanics*, pp. 439-444.
- Kolitzus, H.J. (1984). Functional Standards for playing surface. In E.C. Frederick (Eds.). *Sports Shoes and playing surface*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, Inc. 111-117.
- Maybury, M.C. and Waterfield, J. (1997). An investigation into the relation between step height and ground forces in step exercise: A pilot study. *Sports Medicine*, 31, 109-113.
- McMahon, R.A., and Greene, P.R. (1979). The influence of tract compliance on running. *J. Biomechanics* 12, 893-904.
- Meinecke, E.A. (1980, May). *Comparing the time and rate dependent mechanical properties of elastomers*. ACS Rubber Div. 117th Meeting, Las Vegas.
- Nigg, B.M. (1985). Biomechanics load analysis and sports injuries in lower extremities. *Sports Medicine*, 2, 367-379.
- Progelhof, R.C., and Throne, J.L. (1979). Young's modulus of

- uniform density thermoplastic foam. *Polymer Eng. Sci.* 19, 498-499.
- Schwaber, D.M. (1973). Impact behavior of polymeric foams: A review. *Polymer-Plast. Technol. Eng.* 2, 231-249.
- Sharma, M.G. (1972). Dynamic behavior of rubber. *The vibration and acoustics measurement handbook* (M.P. Blake and W.S. Mitchell, eds.). Spartan Books.
- Small, C.F. (1980). Mechanical compliance evaluation of clinical support surfaces. *J. Biomechanics* 13, 315-322.
- Van Ingen Schenau, G.J. (1980). Some fundamental aspects of biomechanics of overground versus treadmill locomotion. *Med. & Sci. in Sports and Exercise* 12, 257-261.
- Wu, L.M., Meinecke, W.A., and Tsai, B.C. (1977, October). *Prediction of creep behavior from stress relaxation data for nonlinearly viscoelastic materials*. ACS Rubber Div. Meeting, Cleveland.

後現代主義對台灣中小學學校建築的影響

莊勝利*

摘要

台北101獲“世界第一高樓”的認證，該樓的設計師李祖原卻認為台北101最困難的不是高度問題，而是它所要表現的文化意涵。台北101的竹節外型，代表中國文化裡“崇高”的概念，像竹子一樣“節節高升”，是成長的概念，是對天空的尊敬，而西方摩天大樓線條純粹、簡潔，卻像對天空畫一刀，另外，台北101的外部，以如意、錢幣裝飾，滿足中國人心理上文化習慣。台北101是屬於東方的，中國的，也是後現代的。

學習環境對學習效果影響是不容置疑的，學校建築是學生學習環境的主體，對學生的認知學習與身心發展自然產生重大的影響。自從啟蒙時代以來，強調客觀的科學實證主義成為思想的主流。在建築上則強調形隨功能的實用主義，以Bauhaus設計機構所發展的國際式樣（International Style）為建築腳本，成為現代主義建築思潮。但是隨著社會對現代主義的反思與批判，後現代主義思想逐漸成為主流。在學校建築與學校課程發展都造成很大的衝擊。本文首先概述後現代主義產生的背景，以及其特質，最後討論台灣中小學後現代建築。

壹、後現代主義的歷史脈絡

二十世紀思想的主流觀點是根植於科學運動，強調理性，主張人類的任何問題都可以藉由科學的方法而獲得解決。

Sackney, L. & Mitchell, C. (2002) 認為從現代主義的觀點來看，理性是陳述標準語言的基礎，是特定社會以及組織的腳本，而組織行為與論述是源自該腳本。這種理性語言只接受某特定的文本、論述、社會團體，而對於不同的異類則加以排斥。因此，現代主義的思想宰制組織理論，建構教育制度，與教育文本，強調理性結構與規範，導致學校聚焦在秩序、績效、結構、制度化、線性發展，以及控制。就此而言，學校不是社會興革的尖兵，而是促使個人與團體的社會化，使個人願意接受他在社會的地位。

但是近年來，傳統社會以及組織發生嚴重的問題，批評者認為現代化

*國立虎尾高中教師

帶來人生意義的腐蝕，雖然人類因科學進步改善物質生活，卻不能使人的生活更具意義。由於現代主義無法釋放人類的精神，激發熱情，Sergiovanni (1996) 要求在組織理論中增加道德的聲音，

現代主義另一遭受批評的是它強調進步與二分法。因為所謂的二分法，會因個人在社會的地位不同而有不同的看法。再者，有權者不但定義二分的世界，控制進步的方向與焦點，而且也撰寫他人為有權者而活的腳本。因此，現代主義所謂的進步，事實上只是為了穩固特權者在團體中的利益而已。

除外，隨著經濟與科技的進步，現代主義的哲學也飽受批評。Lyotard (1984) 認為社會已是後工業時代，快速增加的科技知識使經濟以及政治活動必須依賴資訊與溝通。電腦的普及，促使世界各地人與事的連結，這一切都是現代主義者難以控制的。同時人在社會的地位也正在改變，在過去，人被視為社會以及組織活動的工具，服務社會組織，但現代，人是生活、成長、以及發展的中心，而不再是社會的工具。相反的，社會組織是為了提供人生活而創造的，人就是人，而不是資本。

貳、後現代主義概述

後現代主義源自現代主義，而現代主義的定義分歧不一，因此，給予後現代主義下定義更加困難，此外，後現代主義各派別之間的觀點差異大、爭論點亦多。雖然如此，其間共同的特質之一是後現代主義拒絕客觀的真理、基礎的、超越的、原理原則的。例如Foucault的詮譯分析，以及Derrida的解構理論。

Foucault (1970, 1973) 主張真理論述是具歷史性，而文化上及政治上的意義是隨時間而演化。不同的社會地位產生不同的意義，以及不同的社會實現。真理的論述只有在特定的歷史以及文化中才能加以理解。

Derrida (1977) 的解構理論強調語言符號因不同的個人、文化賦予不同的意義。語言是建構現實的工具，客觀的物件與情景會因為個人不同的看法而轉變成主觀的詮譯。因此，知識本身也進行改變，意義隨不同的個人以相同的語言、不同的方式、賦予不同的意義。

權力與知識是互為主體，彼此影響。從後現代的觀點，沒有任何團體能長久擁有完全的控制權，因為知識與定義會改變，權力也是如此。這種知識與權力的連結暗示社會中不同團體之間的權力鬥爭。因此，所謂真理的追求，事實上是政治遊戲而已。

後現代主義認為世界是由我們共同的語言所建構，也唯有透過語言所創

造特定形式的論述，我們才得以瞭解世界。語言是不斷流動，而意義不是固定不變的，因此，理性基本上是片斷的，是易碎的。知識是相對而具有脈絡的。事情的發生往往不是如它所表現的，所以對事情的分析與批判是有必要。分析與批判是透過自我反省。反省的過程不是理性的，一方面可以藉此體認自己的偏見，一方面可以深刻理解我們用語言所創造的世界。

後現代主義建構現實的方法是：每一事件都是存在特定的時空之中，而且築巢於許多其他事件與情境。因此，試圖建立任何中心是徒勞無益的，因為中心與邊緣 真實與感受 人與人之間不斷地互換 改變。這是Derrida所主張的去中心化，他主張任何文化不是同質的，而是存在著差異性。因此，社會建構不應根植於規範性的觀點，而是重視差異與多元。差異能呈現原先無法呈現的部份；透過差異的認同、包容以及珍視，一致性與整體性得以出現。

強調差異性使後現代的論述合理化，團體中個人之間的差異隨處可見。後現代主義所採用的方法比現代主義的方法更吸引人，也更正面。它聚焦在脈絡與本土的陳述中，有助於個人對其本土意義的理解。

以上所述有關後現代主義的基本要義，另外，國內學者秦夢群(民90)認為後現代主義的特徵如下：

1. 多元主義：後現代主義者質疑理性主義與科學主義的無上權威，希望建立一個容納多元典範的學說，主張對於同一現象、同一事物，人們用不同的眼光、從不同的角度，可以有完全不同的意義。
2. 反基礎主義：後現代主義反對將知識內涵視為客觀實體的再現。換言之，所謂知識是不具有任何基礎的，在不同的情境中，人們會有不同的詮釋，而產生不同的知識，所謂的通則事實上是不存在的。另外，後現代主義者認為所謂的科學與知識事實上會隨時間而改變的。因此，主張科學研究應放棄任何科學的驗證模式與合理性，以解構做為重建與科學進步的機制。
3. 反決定論：主要是反對現代主義中的機械論，自從相對論、量子力學、非線性理論突破性的重大理論等陸續發表後，傳統的機械論已無法解釋自然界與社會的現象，因為它忽略了不穩定性、非連續性、不確定性、以及偶發性面向在事物發展過程中的作用。
4. 反還原論：後現代主義認為所謂實體的原貌是模糊的、不可觸及的，主張實體是不存在的，批評傳統實證論所主張的還原論，否定自然具有任何主體性、經驗、與感覺，造成對自然界的扭曲，因此，主張科學研究

方法應具有整體論以及有機論的特徵。

5. 反權威性：後現代主義認為所謂“真”的知識，事實上都與社會中權力分配有很大的關係，權力主導特定知識的形式與傳播。因此，這種不當的權力分配型態必須打破，以反權威的立場恢復知識的本質。
6. 重視分化：後現代的世界是處在不確定、模糊的狀態，那麼其發展必然是倡導差異性、爭論分歧。

從後現代主義的定義，描述中，我們的生活世界是充滿似非而是的，是片斷又是整體、是分離又是彼此依賴、是混亂又是有秩序、是模糊又是規範等。因此，面對混亂的世界，我們採用認識論的多元主義，方法論的多樣性。後現代主義促使社會瞭解人對事物的觀點僅是真相的片斷而已。我們無法找到做事的最佳方法，我們不只與團體成員建立關係，同時也與世界其他成員維持良好的關係。如此，我們邁向前方時，心懷謙卑，自我反省與批判，這些是後現代主義帶來的啟示與洞見。

參、後現代主義建築

一、現代主義建築的特質

在1919年德國的經濟在戰後陷入崩潰，Walter Gropius被派主持新重建國家的機構---包豪斯（Bauhaus），Bauhaus建築拒絕使用中產階級細部建築如飛簷、屋簷、以及細部裝潢。他們使用古典的建築原則，即不使用任何種類的裝飾，強調少即是多（Less is more），甚至認為裝飾是一種罪惡。Bauhaus的建築物有平坦的屋頂，平滑的正面、立方形的外形。顏色是白色、灰色、灰褐色、或是黑色。平面圖是開放的，傢俱則是具功能性的。（Craven, 2004）1928年各國新建築師成立“國際現代建築會議”的組織。於是一種旨在符合工業化社會建築需要與條件的建築理論漸形成，這就是所謂的現代主義建築思潮。

現代主義建築思潮本身包括多種流派，各家側重不同，各有特色，但是他們之間有共同的基本特徵：

1. 強調建築隨時代發展變化，現代建築與工業時代相適應。
2. 強調建築師應研究和解決建築的實用功能與經濟問題。
3. 主張積極採用新材料、新結構、促進建築技術革新。
4. 主張堅決擺脫歷史上建築樣式的束縛，放手創造新建築。
5. 發展建築美學，創造新的建築風格。

二、後現代主義建築產生的背景

後現代主義建築出現在70年代左右，其產生的社會背景可以從四方面探討。詳述如下：

1. 從生產導向走向消費導向社會：後工業社會不再是以大量生產的大眾市場的消費模式，而是以消費者角度為出發點的小眾市場，消費者個人需求成為企業模式的核心。
2. 媒體與資訊化社會：由於科技的進步，尤其是網際網路的發明與普及率，促使世界經濟相互依賴的程度增加，人與人之間的距離大幅縮小，原有的社會、政治、文化逐漸解構，而進入後工業時代，即杜佛勒所謂的第三波的資訊社會。
3. 虛擬消費和符號的社會：後現代社會由於電腦網路的發達而縮短空間，而改變商業經營模式，藉由網際網路與信用卡的使用，產生前所未有的商業形式，如虛擬網路購物與遊戲等，產生新的無實體的消費，除外，符號消費也是一種無形的消費，商品的實體不再只限於物的本質，而是其所衍生出來的附加價值，即是其所代表的符號，例如開賓士車、住五星級飯店等，商品符號化是消費者所追求的一種商品附加價值，包括時尚、社會地位、甚至意識型態。符號消費正是後現代社會的特色之一。
4. 強調差異的多元社會：Derrida提出解構觀點，以反傳統、反中心、反二元對立與反權威為其核心，在後現代社會時代，經濟是以知識生產為主，以服務為產業，因此，消費自然以消費者的差異消費、知識消費為主。後現代社會中的差異消費趨勢促成後現代社多元觀點。

總之，後工業社會與現代社會的差異有幾個方面：經濟方面，從產品生產經濟轉變為服務性經濟，在職業分布方面，專業與技術人員居主導的地位；知識經濟的社會所呈現的是經濟人性化、市場人性化、知識人性化以及社會人性化的趨勢。其次，科技進步意味人與自然、人與人之間的關係的普遍調整，文化產業化的興起與消費行為的改變，企業經營模式的創新等都是後現代時代的特徵，多元文化以及不同價值觀、宗教觀的對話則是它產生的條件之一。

三、後現代主義建築概述

後現代主義的建築思想是對現代主義的反動，對其持批判與責難的立場，基本上，認為現代主義是過於極簡化、單調化，最後甚至是無趣的（Less is bore.）。馬克斯（Karl Marx）就認為高度工業化發展的社會困境與疏離的問題，分述如下（潘鑫宏，民93）

1. 現代主義建築與社會的異化 (alienation): 現代建築強調建築的簡潔、單一不需要裝飾的機械美感，摒棄傳統建築形式與裝飾，忽視建築除了居住的功能外還有其他的意義存在，如歷史文化的傳承、建築要能反映所處的社會。
2. 人與建築間主體與客體的異化：建築物的使用者應該是主體，但是現代建築限於大量生產，使用者只能按建築師所規劃的空間使用，因此，工業化生產的建築物變成主體，人變成了客體。
3. 建築與環境間的異化：現代建築藉著建築技術進步與建築材料的發明，認為人定勝天，結果對環境造成嚴重的破壞，如土石流，山坡地濫墾等，同時，建築物的興建不考慮與所處的環境融合，影響當地生態平衡。

因此，建築師開始反省建築的本質為何，以及如何符合人們對建築的期望，後現代建築就在這樣的歷史脈絡下產生。

後現代建築的重要論著則首推Robert Venturi的“建築中的複雜與矛盾”(Complexity and Contradiction in Architecture)以及“向拉斯維加斯學習”(Learning from Las Vegas)依楊裕富(民90)的評述，Venturi認為建築美感的產生，往往起於建築師克服了建築內外空間的矛盾，克服或調整了建築計畫書與建築外形之間的矛盾，保留或調整了大尺度與小尺度立面美感之間的曖昧，進而產生一種耐人尋味的美感。Venturi的著作檢回了現代建築運動失去的一些氣質，如人性的、人文的、歷史的等。綜觀Venturi對現代建築的觀點如下：

1. 現代建築在造形上過於簡單、貧乏，而人們喜歡複雜趣味的造形。
2. 現代建築在造形上因為過度“形隨功能”與過度“精益求精”乃至建築上缺乏兩可之模糊與趣味。
3. 現代建築的去符號化與去故事化現象，簡直令人難以忍受，這種現代建築作品比賭城拉斯維加斯的建築還不如，比沒有建築理論的路邊速食店建築還不吸引人。
4. 因此，他認為建築師應熱烈擁抱藝術新事物，並大膽地用到建築的設計上，這裡主要指招牌藝術。
5. 歷史建築，特別是義大利風範主義、巴洛克等時期的建築，不但是建築美的經典之作，更是許多建築師詩意的來源。

除了Venturi外，Charles Jencks提出雙重符碼(doubling coding)定義後現代主義的建築。對Jencks而言，建築物可以像一本書來閱讀。

當對棟建築物有雙重符碼時（同時說兩件或是更多事情，而這些事情是彼此矛盾的，甚至自我嘲笑），那麼，它就是後現代建築(Hicks, 2004)。Jencks 藉由符號學的理论，視建築為具有傳達意義的功能，並進一步將建築意義的溝通傳達方式分為隱喻、詞語、語法、以及語意。因此，建築不再只是居住的機器，而是能夠與人進行溝通對話。例如AT&T辦公大樓，它是棟摩天現代化的大樓，中心卻嵌裝老式的時鐘，這樣的結合就是雙符碼，同時表現出反諷、曖昧、以及矛盾的特質。

事實上，後現代建築派別林立，各有其不同的堅持，Jencks 曾給予分類，(老哦，民85)分述如下：

1. 歷史主義 (Historicism) : 強調歷史符號與現代符號的交集使用，主要的建築師有Paul Rudolph, Venturi., Terry Farrell, Robert Stern等。
2. 直接的復古主義 (Straight Revivalism) : 直接使用某一歷史時期的建築形式，強調現代語境中尷尬的古典。此外，直接復古主義與上述歷史主義彼此交叉影響而形成一些小派別，如象徵建築、後現代古典主義、地方浪漫主義等。
3. 新民間風格 (Neo-Vernacular) : 它不是直接復古也不是仿造，而是融合現代與十九世紀之間的建築風格的混合體，其特色是坡屋頂、矮胖的細部、及入畫的磚，特別是磚多被認為是人道主義的。主要的建築師有Darke, Darbourne, Venturi, Aldo Van Eyck.等。
4. 特定的都市主義 (Ad Hoc Urbanism) : 由兩部份構成的，“特定性”和“都市規劃專家”其中特定性又分為二，其一是城市特定的文化脈絡，其二是居住者特殊的要求。其中的主要派別有脈絡主義 (Contextualism)、超理性主義 (Surrationalism)、新理性主義 (Neo-Rationalism), 等。主要的建築師有Leon Krier, Toyo Ito, Mario Botta等。
5. 隱喻及形而上學 (Metaphor and Metaphysics) : 強調以隱喻的方式表達其精神，因此不像現代建築的隱喻粗率而明晰，後現代建築隱是隱約而模糊的，主要的建築師有Takefumi Aida, Hiroshi Hara等。
6. 後現代空間 (Post Modern Space) : 現代派視空間為建築藝術的本質，追求透明度和時空感知。空間是由邊界所抽象限定的，是具有理性的。邏輯上可對空間從局部到整體，或從整體到局部進行推理。與之相反，後現代空間有歷史特定性，植根於習俗。在界域上是模糊不清

的，不理性的，空間延伸出去，沒有明顯的邊界。在早期使用後現代空間有Alvar Aalto, Venturi，後期有Eric Owen Moss，等。

四、後現代主義對西方中小學建築的影響

後現代主義對西方中小學影響甚大，分述如下：

1. 學校建築的規劃與設計構成的過程強調多元參與。Mader及Will (2002) 指出，美國新一代教育設施，學校學區與建築師、計畫師、承包商、教育學者、以及社區成員，建立伙伴關係，透過密集的討論、會議，處理有關議題，如安全、環境、健康、技術等，以滿足學生、社區的需求。這正是後現代主義所珍視的多元價值。
2. 學校規模倡導小班小校：大型學校象徵權威，而這正是後現代主義所反對的，小班小校確有助於學習的效果 (Schneider, 2002)，小校可以增加師生互動，學生參與的機會增加，尤其是扮演領導者角色的機會。另外，小班小校能減少低社經地位學生學習落差。
3. 強調以學習者為主體的校園設計：後現代主義強調使用者對建築物的主體性，因此，學校所有的教育設施必須是有利學習而不是學習的障礙，學校建築更具彈性，如開放教室，以因應不同的學習活動，各種學習角的設立，如興趣角、談心角等，以滿足學習者不同的需求。此外，教育設施重視學生的安全、健康、如空氣品質、照明設備、噪音、甚至色彩等。
4. 無障礙校園：後現代主義主張去中心化、維護人性尊嚴、表現在校園環境則為強調兩性平權，關注弱勢族群的無障礙校園。
5. 永續校園：後現代主義重視當地文化脈絡，主張與大自然維持和諧的關係。永續校園強調環境保護，利用當地建材以及花木，減少對環境的破壞，其他如利用自然光、通風、雨水、地熱等大自然資源，而達到節能減廢。
6. 科技的衝擊：後現代主義認為知識是權利的來源，科技造成知識的流通，因此，學校教育設施因應科技所帶來的不同學習行為與需求而做改變。

肆、後現代主義台灣中小學校建築

● 台灣後現代建築的特徵

徐明福等 (民91) 指出台灣後現代建築出現在80年代，融合具有地域性特色的後現代建築風格，共分為四種：

1. 復古手法：是指以地域傳統建築為藍本，全盤復古的新建築，例如墾丁青年活動中心是閩南傳統合院的翻版。
2. 折衷手法：與復古手法相似，但建築之構成上則不拘泥於原型之再現，在比例上不再恪遵傳統建築之構成法則。整體而言，折衷手法常在同一棟建築物內使用來自不同來源的建築元素做新的組合。如澎湖青年活動中心下層之本土性粗石處理與高層的部份白色粉牆，在上下質感與視覺間形成強烈對比。
3. 裝飾手法：以傳統的形式語彙，以裝飾性的手法，運用在現代城市高層建築中。如台北大安國宅，建築師在高層建築之頂上冠以不同樣式之傳統馬背。
4. 抽象手法：是指將傳統元素抽象化，再用之於新建築物。成功大學新文學院裡、合院空間、露明之樑柱的表現、傳統意象比例之門窗、門廊以及白粉牆，都是自覺地轉化自傳統建築的形式語彙。

此外，尚有以西方歷史主義趨向的後現代建築，這類作品基本上都應用了西方歷史式樣建築之語彙做為建築之主要表現元素，屋頂、山牆、柱式以及開口部是主要特徵。如台北薇閣國小在山牆使用蘑菇形開口，教室旁圓形陽台一方面暗示某種歷史的元素，另一方面也是對學校多元教育行為的直接回應。後現代建築除校園外，其他如士林地方法院。

另外依潘鑫宏（民93）的研究指出台灣後現代建築的特徵分別為：象徵性、雙重符碼、明喻性、隱喻性、高科技、鄉域性、都市文脈、歷史記憶、環境保護、文化性、故事性、新再現、裝飾性、折衷等十五項特徵。同時可分為下列的建築風格流派：

1. 歷史主義建築：歷史主義建築建以自己民族歷史上最光輝時期的式樣經過轉化或引用融入建築物中。如國父紀念館、高雄圓山飯店等。
2. 鄉土地域建築：是指在建築上運用本土建築材，運用本土造形語言的派別，彰顯某特定地區的建築型式、空間組合、美學、地域材料等和建築技術的整合，融入建築中，鄉土地域性建築主要呈現族群的文化特殊性建築為主，如金門體館、南投信義鄉潭南國小、民國小台中民俗公園等。
3. 生態建築：在建築設計過程中將周遭的環境特殊的生態加以尊重，建築所扮演的角色是一種謙卑並藉由建築來傳遞環境保護與永續的觀念

。如龍巒潭鳥類中心。

4. 高科技建築：指使用較高科技的營建技術材料來突顯與現代建築之間的不同。如台中植物園溫室、台灣科學教育館遷館工程、基隆第一銀行等。
5. 敘事性建築：是指透過建築來說一個故事的設計手法，將各個建築元素轉換成故事的許多子題，而眾多子題結合成一個主題，而達到傳遞故事性的意義。如屏東海洋生物博物館、台北101、屏東琉球交通觀光專用旅客服務中心等。
6. 涵構派建築：是指建築設計過程中配置與建築造型所處基地的特殊都市紋理融入建築之中。如台北十三行博物館、高雄新願館、愛河燈會鰲頭站等。
7. 後現代模仿派：是指不了解後現代真正意涵而直接引用國外的後現代建築風格，大部分出現在鄉下的建築物中。其中建築的立面大多會使用西方的希臘羅馬柱或者將建築的各種風格透過多元混合的方式呈現，可能會有新舊或中西共存的建築現象。如高雄縣議會。
8. 解構建築：是指可能是建築造形的解構或是室內空間的解構，或是設計方法的解構等。如實踐大學的學生活動中心、礁溪鄉公所等。
9. 素人建築：是指使用者直接參與建築設計與營造，建築師只是從旁協助；素人建築強調使用者主觀意識的呈現，建築呈多元發展。如五角船板餐廳中建築物是最明顯的例子。

二、後現代台灣中小學建築

● 背景因素

1. 解嚴。

台灣1987年解嚴之後，在政治上、社會上、經濟上愈趨自由開放與多元化，呈現所謂的“消費社會”、“跨國資本主義社會”、“資訊社會”、“後工業社會”的特徵，如離心化、反霸權性意識型態等等，使原為邊陲的傳統、種族、性別、取得相對合法性與地位。（張全成，民87）例如原來被現代建築所忽視的地方色彩，紛紛出現在新蓋的大樓。

2. 教育改革。

教育改革強調教育鬆綁，權力下放，對學校影響很大，首先是學校本位管理，學校的運作必須考慮當地文化、歷史脈絡，以及社區的需求，學校建築的規劃必須更具彈性與多元。其次是學生家長與社區

積極參與學校的校務，由於民主化而使家長自我意識高漲，重要的議題如學生受教權、家長學校選擇權、教育券等漸受重視，因此，學校各項教育設施的安置自然要考慮家長與社區的需求，所以台灣中小學的建築不再單一的強調工具性的功能，而必須符應多元的需求。最後教改對學校的衝擊是學校教師會以及教評會的成立，教改帶來的校園民主運動，教師要求分享權力，參與作決定，因此學校權力結構發生改變，學校教育設施的規劃與建造必須考慮使用者（師生）的意見與需求。

● 後現代主義台灣中小學建築

後現代主義的思潮對人類生活的各領域都產生重大的衝擊。台灣中小學的建築在教育改革運動下，呈現出多彩多姿，活潑豐富的校舍與空間規劃，在在顯露出後現代主義影響的痕跡。今依據後現代主義的特質，就其中所強調的文化與脈絡、多元與差異、模糊與曖昧、詮釋與對話等面向來討論國內中小學建築所表現後現代主義建築的風格。國內學者湯志民（民91）“台灣的學校建築”一書中，對國內中小學新興校舍進行深入研究分析。依其研究的結果並就上述的後現代主義的建築面向，進行分析如下：

(一) 文化與脈絡

後現代主義強調文化與脈絡在學習的意義，除課程外，學校建築本身具有隱喻教材功能，提供學習者與之對話的機會。

1. 校舍造形：新建校舍造形能表現出當地的文化，例如閩南馬背造形（宜蘭冬山國小）、客家建築的圍龍造形（桃園龍星國小）、原住民學校建築風格的形塑（台東加拿國小布農族住屋色彩）、古亭笨（苗栗仁愛國小）等。

另外以脈絡詮釋意義的，如三義鄉的僑成國小以“斷橋”造形詮釋當地“龍騰斷橋”的意象。慈濟興建學校以“人”字型為屋頂，表達它對教育堅持的重點。宜蘭大溪國小外觀造形配合東北角海岸，以紅白牆為主體架構，另取中國園林語彙元素及地景山海意象轉換，置身其間有“家”的溫馨。

2. 學校圍牆：圍牆是校的宣示，除了安全考慮之外，也涉及景觀與文化。如鶯歌國小的圍牆以代表當地特色的陶瓷片裝飾。原住民學校更常見以代表該族的圖騰（如百步蛇）裝飾。

3. 與歷史性建築共構：學校保存古蹟或歷史性建築，設法將之融入

校園中，如建中的紅樓、忠義國小的武德殿。另外，學校與鄰近的古蹟共構，如南投永昌國小與明新書院、台北建成國中與當代藝術館等共構。

(二) 曖昧與模糊

後現代主義強調曖昧與模糊性，表現在建築上呈現出建築物本身的多樣用途，同時展現出多種意象，豐富學習的內涵，增加學習的趣味性。

1. 學校建築的雙符碼 (double coding) 學校建築中同時呈現現代建築與古老的建築並列，因而呈現出Jencks對後現代建築所定義的雙符碼的建築。如台北市龍門國中在園中保留“龍安坡黃宅濂讓居”古蹟，因此，校舍揉合現代建築與仿古形式，呈現多重的意象。
2. 開放教學空間：除教室外，以年級或數個班為族群共享大的學習空間，可依學習的科目、人數、學習者的需求而設計不同的空間用途。如台北市健康國小以同年級三班為一族群，除了自己專屬的教室外，並賦予共同學習的走廊空間(資源空間)，學習空間上可以設置“圖書角”、“電腦角”、“展示角”、“工作台”、“遊戲角”、“談心角”等。另外尚可在傳統教室學習角，如台北縣菁桐國小。從後現代主義的觀點而言，開放空間的設計提供學校建築功能的模糊性與多樣性，做空間的利用更具人性化。

(三) 詮釋與對話

後現代主義認為世界是個人主觀建構的，因此，在建築物的表現上，強調人與建築物的對話，以及個人主觀的詮釋。在學校校舍的設計上，呈現出隱喻性並讓學生與之對話，建構其主觀的世界，進而達到“境教”的教育目的。舉例如下：

1. 烏來國小，泰雅族生活駁坎壁飾、教室；廊柱有泰雅族語拼音練習。
2. 菁桐國小，校門處駁坎裝飾彩虹、平溪煤礦小火車、飾以蜻蜓、青蛙的升旗桿、貓熊造形洗手台、青楓休憩平台、以及校舍屋緣風車等。
3. 五寮國小，入門處以綠竹筍涼亭，呈現出當地“竹之鄉”的特色。

(四) 強調多元與差異

由於後現代主義主張主觀的詮釋與建構，因此，特別珍視成員

間的多元性與彼此之間的差異性。表現在學校建築則強調學校成員的個別需求的重要，同時強調成員之間使用建築物的公平性。

1. 無障礙校園設施：依建築技術規則第十條規定，學校必須設置無障礙設施。所謂無障礙校園，就廣義而言是為使用者（不限行動不便者）解除空間上和時間上的障礙（湯志民，2000）。空間上障礙的解除，包括室外引導通路、坡道及扶手、避難層出入口和室內出入口。至於走廊、樓梯、升降機和停車位，則依實際需要設置。就此而言，無障礙校園的設置符合後現代主義多元與差異的性質。
2. 兩性平權的強調：新興學校多為男女合校，傳統上只重視男性使用的學校建築已經改善，而重視兩性的平權。如男女廁所數量上的合理、健康中心另設哺育準備室，方便女教師哺乳、休憩與盥洗複合間，以方便生理期女生使用，增設男女生的更衣室。此外，規劃小肌肉練習場地，如慢跑、游泳池、韻律教室、健身房等等，以適合女生的需求。

伍、結語

雖然後現代建築沒有法則，只有選擇，沒有公式，只有偏愛，後現代是崇尚多元的時代，是一個“什麼都行”（anything goes）的時代，但是學校畢竟是教育的場所，有它特殊的功能與任務，學校建築必須滿足後現代社會多元不同的需求。台灣中小學新興或新建的學校已不再只是單一的追求形隨功能；相反的，從學校建築背後的哲學思維中，可以看出對歷史、文化脈絡等有更多的關注。學校建築不再是生硬冰冷沒有生命的學習場所，而是富有生機、有特色、有個性，多彩富變化的學習園地，學校建築成為凝固悅耳的音樂，絃歌不輟，但絕不是合唱。



建成國中與當代藝術館共構



烏來國小圍牆



龍門國中保留 ” 龍安坡黃宅濂讓居 ”



鶯歌國中圍牆

參 考 文 獻

中文部分

- 老嘍(民85)。後現代建築。台北市：揚智。
- 徐明福、傅朝卿、張王璜(民91)。台灣之美系列---建築。台北市：國立空中大學。
- 秦夢群(民90)。教育行政研究方法論。台北市：五南。
- 張全成(民87)。後現代主義中的國小美術教育趨勢研究。民國九十四年十二月十日，取自<http://www.narer.edu.tw/issue/jl/v15n6/9.htm>
- 湯志民(民91)。臺灣的學校建築。台北市：五南。
- 湯志民(民89)。學校建築與校園規劃(第二版)。台北市：五南。
- 楊裕富(民90)。後現代建築—范求利及其影響。民國九十三年七月五日，取自<http://myweb.hinet.net/home3/ayf/adteya001.html>
- 潘鑫宏(無日期)。台灣後現代建築中的文化符理論。民國九十三年七月五日，取自<http://www.yuntech.edu.tw/~yangyf/ff/fra040.html>
- 潘鑫宏(民93)。台灣後現代建築研究—1972—2003年公共建築。雲林科技大學空間設計系碩士論文。

英文部份

- Craven, J. (2000). *Periods & Styles*. Retrieved August 25, 2004, from <http://architecture.about.com/library/blgloss-bauhaus.htm>.
- Derrida, J (1997). *Writing and difference*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Foucault, M. (1970). *The order of things*. London: Tavistock.
- Foucault, M. (1973). *The archeology of knowledge*. London: Vintage.
- Hicks, T, (2002). *Notes on Postmodern Architecture*. Retrieved July 5, 2004, from <http://www.california.com/~rathbone/hicks.htm>
- Mader, D.R. & Will, J.G.(2002). *New Generation of Schools*. Retrieved June 17, 2003, from <http://www.facilities.net.com/bom/mar02/mar02interior.shtml>.
- Sackney, L. & Mitchell, C. (2002). *Postmodern Expressions of Educational Leadership*. In Second International Handbook of Educational Leadership and Administration. Dordrecht The Netherlands: Kluwer

Academic Publishers.

Schneider, M. (2002). *Do School Facilities Affect Academic Outcomes?* Washington D.C.: National Clearinghouse for Educational Facilities.

Sergiovanni, T. (1996). *Leadership for the schoolhouse*. San Francisco: Jossey-Bass.

地理資訊系統應用於優質學習環境之選擇 - 以北部區域設立大專院校為例

黃素惠^{*} 賴廷彰^{**}

壹、前言

優質的學校建築與學習環境之形塑須植基於良好校地之選擇，亦即適當之校地選擇是整個學校建築的基礎，而從另一方面來看，校地的大小與學校規模，和學校校舍、運動場所及校園的整體學習環境之規劃設計、配置管理有著密切的關係。且校地的選擇在學校建築計畫上亦是最基本，但也是最難處理的部分，尤在土地使用已經達飽和且寸土寸金的都會地區，欲尋得最「適當」的學習校地實非易事。

本文擬從實務上就現有可行（如都市計畫正在編定規劃中）且合適之區位進行評選，但在人為判斷決策過程中，卻易受政治力、行政力和個人利益的介入而使整個合適校地區位的選擇之決策過程失去應有的客觀性，故而形成一種對可行的專家決策支援模式的迫切需求，也因此可透過資訊科技以一種較客觀合理之篩選分析的方法以尋求一最佳的校地區位決選方案，是為一具體可行且能有效針對校地選擇提供良好解決途徑。

故本文乃嘗試以地理資訊系統方法（Geographic Information System，簡稱GIS）應用於優質學習環境之校地選擇，以一科學客觀之思考分析角度，俾突破過去傳統規劃過程中有關良好學習環境形塑之困境。

貳、優質學習環境選擇原則

在多元化發展的大都會地區，在選擇學習環境時，實可考慮下列幾項原則（蔡保田，民69；湯志民，民81）：

一、位置適中

Sumption和Landes認為最佳的校地位置應是便於現在及未來學童就讀的場所，且位置應在住宅區域的適中位置，而「適中位置」並非正中央位置，而是使學區內大部分學生能在一定距離內到達的地點。

二、交通便利性

校地宜選擇在交通便利、有寬廣良好公路及通道可到達之處，同

* 中華大學師資培育中心副教授兼主任

** 玄奘大學研發長

時學生上下學以不涉過危險地段為要，因學校若設置在交通較不便之處，不僅徒增學生乘車之不便，且對時間、精力、學習效率及安全皆有所不利影響。故校地選擇宜考量下列數項：

(一)鄰近主要交通設施

提供便捷的交通服務，拉近與都市核心地區之距離，避免過長之交通時間限制了學校未來之發展。

(二)避開繁忙交通線

繁忙交通幹線所代表的就是交通流量大，不僅會產生噪音問題，同時對師生安全有潛在的直接威脅，且在上下班時間易因學生上下學而加重了交通阻塞嚴重性，形成社會問題。

(三)避免道路切割校園（完整性）

校園有其整體性功能需求，故應避免為既有道路或都市計畫中之預定開闢計畫道路分割校園，以提供校園未來整體規劃遠景之研擬。

(四)足夠緩衝等候空間

學校周邊常為學生與鄰近環境互動交流重要地點，為有適當之緩衝功能，宜構思如何規劃留設足夠的緩衝等候空間，避免對校園環境產生衝擊。

三、適當的環境

吾人常聞「近朱者赤，近墨者黑」及「孟母三遷」的故事，此說明了環境對人之極大影響，因此學校校地之選擇，在自然環境方面及社會環境加以考量：

(一)自然環境

1. 地形與地勢

校地面積若較廣大，受地形的限制自然較多，但若校地面積較有限，則規劃時則須作特別的處理，如蔡保田（民69）認為理想的校址，應選擇地勢高爽，空氣清新，湖光山色，水木清華的安靜地方，如此，必能陶冶學生品格，促進學生身心之健全發展。

林勤敏（民77）亦指出可利用地形圖，對土地的形、物理狀態、地基狀況、邊界及現有的自然特徵等地勢因素作仔細的勘察，有助於校地選擇規劃時的參考。

2. 光線

在學生近視比例逐漸增加的情形，對於視覺環境如日照、光線等問題，是不容忽視的。光線與地勢的選擇、校地面積的大小有關，若能終年承受日光的地勢，是為理想的校地，若學校在山谷裡、山側背陽坡、靠近森林或毗鄰城市中高大的建築物，一天當中，有大部分時間不能接受自然的採光，必然影響學生的生理與心理的健康發展。

3. 氣候

臺灣夏秋時有颱風，一旦颱風來襲，學校不僅需停課，校舍亦遭破壞，損失不可謂不大。故校地選擇應考量氣候因素包含風向、風速、溫度、相對濕度、晴雨狀況及日照時間、角度等（林靜如，民78）。

4. 土壤

土壤品質好壞，直接影響學校建築，若土質過於鬆散或過份黏密，都不適合建築，同時地質承受力，亦是校地選擇時應特別注意的。

5. 自然生態

在環境保護的意識日益高漲下，選擇校地時亦須考慮當時的自然生態，如植物種類及分布情形、野生動物保育措施等。唯有在不破壞生態平衡情形下，從事教育的活動，才能真正達到培育百年樹人的理想（林靜如，民78）。

(二) 人文環境

1. 歷史沿革

學校校地的歷史背景，對於興學成敗有重大之影響。

2. 位置

學校的設置常會促進該地區之社會、文化、經濟及區域整體之發展，所以宜避免嘈雜忙亂的鬧區、製造噪音與空氣污染的工業地帶、鐵公路交通要道及有礙身心健康之不良娛樂場所等。同時也應考慮緊急疏散是否容易，公共設施如水電、瓦斯、通訊設備及下水道等是否完整。

3. 人口消長

國內未來新生人口的出生數將直接關係未來學校設置需求之迫切程度，故宜從現有資料適切掌握並推估未來人口變化趨勢以做全面之考量。

4. 經濟發展

經濟發展良好常會衍生晚婚、出生率降低等社會現象，未來宜針對此一特性及早規劃調整。

5. 教育水準

教育水準愈高常會導致子女平均人數降低，這亦為重要社會資料，並直接呈現在對教育設施之需求。

四、與社區關係

在選擇校地前，宜對當地的生活形態、人口構造與流動情況、都市發展計畫、環境公害問題，與公共設施現況等，均予以縝密分析，決定當地社會形態是否適合設校，確定設校地點後，應在學校未來發展計畫中，納入對社區之服務項目（林靜如，民78）。

學校對社區的服務、聯繫，可減少與社區之間的藩籬，若學校開放為整個社會服務，則更擴大了學校的影響力。

五、土地取得問題

臺灣因土地所限，又都市土地寸土寸金，由於地價過高，經費籌措不易，在都市中設校，優劣互見，故可考慮於鄰近都市之郊區，選擇合適地點設校，一可因郊區地價較廉，節省大筆經費，移作充實學校硬體設備與軟體資源之用；二可避開都市的塵囂煩雜，又不致偏離都市太遠，使得教學資訊取得困難（林靜如，民78）。

土地獲得問題，實為目前臺灣地區設校的最大困擾所在，因此若能尋覓土地權屬單純之土地（公有地、保留地或地主人數少等）作為校地規劃設立，當能事半功倍，且節省金錢、時效，故如何協調各土地擁有人之意見，以順利取得土地所有權，實有賴地方政府、各界人士與學校充分合作，以達興學之目的。

六、適應未來的發展計畫（擴充餘地）

創校之初，應對學校規模、未來發展等，作整體性規劃，故選擇校地時，就應先為日後發展預留空間，以免產生校地不敷使用的困擾。故為了因應學生人數增長及社會發展之需，校地的選擇須考慮其擴充發展性，掌握全校學生規劃人數、和增加率，使校舍、校園、運動場及各項設施能配合發展時所需，並日益增設充實。

七、低廉地價

近年來，因工商業發達、經濟繁榮、人口遽增、地價普遍上揚，尤其都市地區更是寸土寸金，購置校地經費大驚人。在校地之選擇只

要符合位置適中、交通方便、環境優美和擴充餘地等條件時，則應將土地低廉列入重要考慮因素。

八、校際整合

學校若彼此分散，不僅聯繫不易，學術交流困難，且在師資延攬、設備擴充管理方面，都易遭遇問題，若能尋覓一適當地點，各校相距不遠而設置，透過校際整合，可減少師資、設備等問題，且加強彼此間的互動關係，俾達到「學術無界線」的理想境界。

九、提供多目標使用

在寸土寸金的都市地區相關公共設施(公園、運動場、停車場等)需求迫切，但受限於經費、土地問題取得不易，因此若能在兼顧學生安全前提下，學校可肩負分擔此社會責任，使校地能提供多目標使用。

十、學校風格形塑環境

若能結合校地周圍具特色的人文、技藝、歷史等形塑特殊學校風格，當使學校師生輪啟另類教育功能，並與當地人文環境產生融合之功效。

由於此一以非利潤導向的校地選擇會設法使其成本與提供予需求者的服務水準達至平衡，並以儘可能含蓋最大服務範圍為主。許多情形，區位選擇未必是選擇最佳的一個區位，而是從許多可接受地點中選擇其一，或是針對可能的區位加以評估分析並排序，亦即這一區位選擇過程儘是決策支援運作下結果。通常，可以列入考慮的準地點太多，多到無法一一評估。因此，決策者並不須找出一最好的唯一地點，而只要找出一些可接受的地點，再從中選擇，並淘汰掉未來可能產生問題的區位。因此本文乃從相關因子再結合地理資訊系統引入校地區位選擇之模擬，利用電腦之龐大處理既有資料和模擬未來趨勢之能力，期以經濟而有效獲致最適切之區位選擇模式。

參、地理資訊系統介紹

一、地理資訊系統說明

地理資訊系統 (Geographic Information System, 簡稱GIS), 是近年來快速發展的一個跨學門新科技。它所涵蓋的理論和技術來自於數個傳統的學科，包括：地理學、地圖學、測量學、數學、資訊科學等。就應用層面而言，它所涉及的領域更為廣泛，如環境影響評估、生態保育、考古調查等等，舉凡需要涉及地理因子或空間資料的問題

，都可以利用它來輔助作業，校地選擇當然也不例外，故地理資訊系統是決策支援上的重要工具。

各個地理資訊系統軟體的功能因系統間的差異，不盡相同，但是一般而言，所有地理資訊系統系統的功能可以分成下列四大類：

(一) 資料輸入

利用各種資料讀取和輸入設備，將地理現象轉換成一個數值的地理資料庫。

(二) 資料管理

利用資料庫管理系統來進行資料的更新、維護。

(三) 資料分析

針對地理資訊的分析與處理，地理資訊系統會提供大量的空間分析與地圖分析功能，比較常用的功能如網路分析、鄰近點分析、疊圖、環區、地形分析等，都可以顯示出地理資訊系統的分析功能。

(四) 資料展示與結果輸出

此部分的功能是將地理資訊系統分析的結果，以地圖、影像、統計圖表、表格資料等各種方式來呈現。

二、地理資訊系統的應用及限制

(一) 地理系統之應用領域

地理資訊系統在資料分析、模擬、疊圖、資料庫管理及製圖等方面有驚人功能，然而其購置成本卻相對屬於昂貴，除了基本軟、硬體購置、人員訓練外，尚包含必須的資料收集、整理、處理(如轉換、掃描、輸入、分析)等成本，且後者往往佔去大部分比例，故而能利用既有現成資料或取得資料庫的支援，當能事半功倍，地理資訊系統依其應用領域可分為五類(經建會，民78)：

1. 自然資源經營系統
2. 都市及區域規劃資訊系統
3. 公共設施資訊系統(如學校區位選擇)
4. 土地資訊系統

(二) 限制

雖然地理資訊系統在不同領域有驚人發展，但仍存有一些限制問題，依Burrough(1986)、Dangermond(1982)及Chorley(1987)所提，主要有：

1. 資料蒐集：包括a. 資料新舊；b. 資料範圍；c. 比例尺大小；d. 資料格式；e. 資料取得難易度；f. 成本。
2. 資料精確度：包括：a. 位置精確度；b. 內容精確度。
3. 資料整理方面：包括：a. 資料分級；b. 資料編碼。
4. 資料處理方面：包括：a. 資料輸入；b. 資料分析。
5. 分析結果展示方面：結果是否能有效完整展現，仍有待努力。

三、優質學習環境選擇原則融入地理資訊系統說明

由前述說明可知需要涉及地理因子或空間資料的問題，都可以利用地理資訊系統來輔助作業，大專校院之校地選擇當然也不例外，故可嘗試利用地理資訊系統作為優質學習環境選擇構建之決策支援上的重要工具。

因此本研究進行時，主要是先將有之北部區域相關地理屬性資料轉換成一個數值的地理資料庫；並利用資料庫管理系統來進行相關資料的更新與維護。其次再針對地理資訊系統所備之大量的空間分析與地圖分析功能，進行優質學習環境選擇之模擬分析。最後再依本研究所選定之幾個原則的分析結果將結果以圖形方式呈現。

肆、地理資訊系統篩選分析

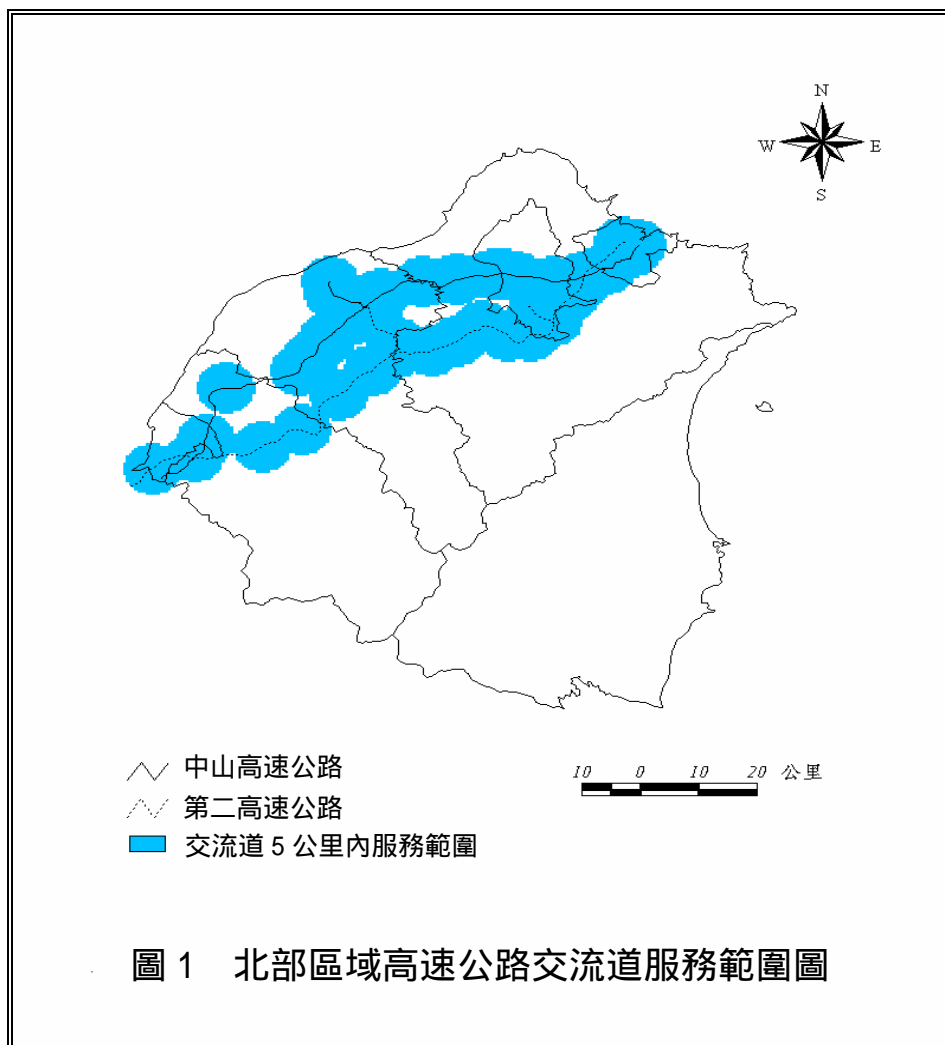
基於上述分析，本文僅以北部區域設立大專校院為例，進行校地區位選擇模擬分析如下，由於一般學校校地的規劃，會考量以下幾項課題：1. 位置適中；2. 交通方便；3. 適當的環境；4. 與社區關係；5. 土地取得問題；6. 低廉地價等因素。由於不同學校對校地選擇設立區位之考量會因本身規模大小、位階和定位等的不同而有差異，故本文乃從前面分析結果及考量本文尺度、資料來源與地理資訊系統(GIS)本身的限制，篩選出較一般性的交通狀況和接近運輸設施、接近都市地區及相關法規限制四項因素以為本文成果展示之輸出基礎，並以北部區域為研究範圍，進行疊圖篩選分析。

一、交通狀況分析和接近運輸設施

本文係參考林建元和林國華(1995)所建立的「台灣地區生活圈土地供給潛力評估地理資料庫與分級」，以高速公路交流道五公里服務範圍內及省縣道三公里範圍內之兩項可及性指標，去評估其交通狀況。結果如圖1、圖2所示。

二、接近都市地區

接近市場的分析係參考「台灣北部區域計畫」中對於都市體系的分類，用以作為其評估依據。計畫中對於都市體系的分類，係根據人口規模、鄉鎮依存數、人口成長率、人口密度等指標，將北部區域市鄉鎮之都市位階分為五個等級，即台灣地區政治經濟文化中心兼區域中心一個、次區域中心一個、地方中心四個、一般市鎮三十二個及農村集居中心三十個。其中基隆市、板橋市、桃園—中壢及宜蘭—羅東屬同一群落，為地方中心；新竹市則介於區域中心及地方中心間之「次區域中心」。且根據其定義—合理的聚落體系可使所有居民之各種活動需要獲得有效之滿足—因此本文將其作為「接近都市地區」因素的評估基礎。分析結果如圖3所示，都市位階越高的區位表示其越接近地區。



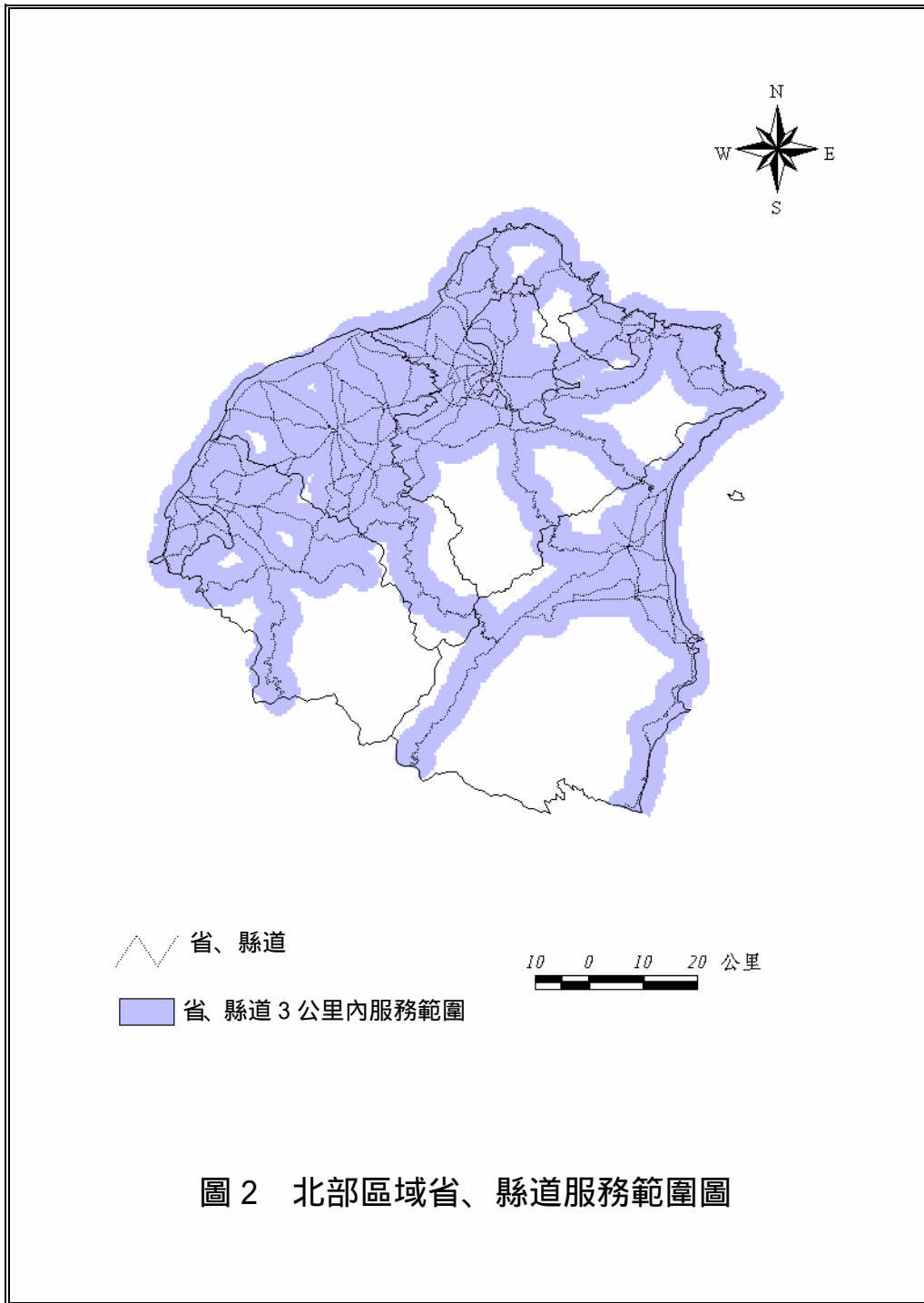
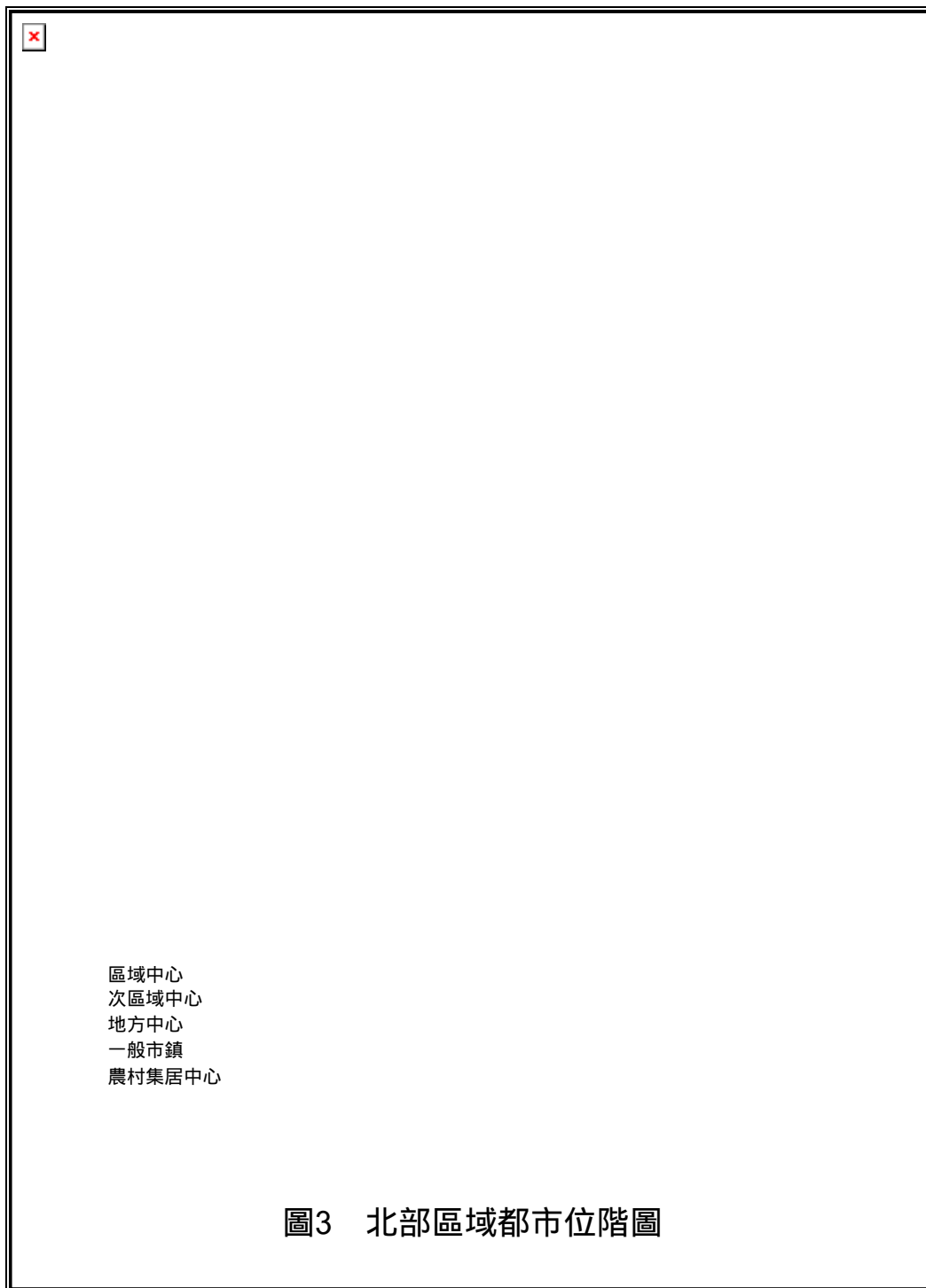


圖 2 北部區域省、縣道服務範圍圖



三、相關法規限制

本文對於「相關法規限制」因素之定義為：包括土地使用限制、設備標準及環保法規（如不能在水源保護區設立）等。就地理資訊系統之應用而言，以環保法規之限制較能以其表現，且本文範圍為大尺度之區域，對於較細瑣的法規限制亦難以呈現，故本論文將採用環保法規之限制作為「相關法規限制」因素之分析依據。

依據「台灣北部區域計畫」的定義，「限制發展區」係指：該類地區易因人類之不當使用而造成資源環境不可回復的破壞，或因生活環境品質與安全之考量，除國防與國家重大建設外，不允許作非保育目的之發展，故不適宜任何開發行為，並透過各項管制法令以達到資源保育與環境保護的目的。分析結果如圖4所示為限制發展地區。

四、結果輸出

經由以上各分析圖的疊圖分析後，本文得出最後的「北部區域學校區位選擇較適區位圖」（參見圖5）。主要的區段為基隆市、台北市南部、台北縣之汐止市南部、板橋市、中和市、永和市、樹林市、土城市、三重市、林口市和新莊市、桃園縣之龜山鄉、蘆竹鄉、桃園市、大園鄉、平鎮市、三峽鎮、鶯歌鎮、八德市、龍潭鄉、大溪鎮、中壢市、楊梅鎮和新竹市、新竹縣之湖口鄉、芎林鄉、竹北市南部、關西鎮西部、竹東鎮北部 等。

不過在圖5之北部區域學校區位選擇之較適區位中，其接近都市因素（都市位階）的呈現僅供參考，並不代表其都市位階越高者，其區位越佳（如在台北市就較不適設立），此乃因本文未能將土地成本因素加入疊圖分析，因此若越接近都市地區（亦即都市位階越高），土地成本可能越高，會導致初期之設校投入成本較高，增加了優質學習環境提供之困難度。故校地之區位選擇，僅在現有許多較適區位中考量學校本身需求、成本、規模、願景等因素而決定符合學校設立之最合適的區位。

伍、結語

由於優質學習環境之校地選擇會儘可能涵蓋最大服務範圍為主，但未必是選擇最佳的一個區位，而是從許多可接受地點中選擇其一，或是針對可能的區位加以評估分析並排序，亦即這一區位選擇過程儘是決策支援運作下結果。因此，決策者並不須找出一最好的唯一地點，而只要找出一些可接受的地點，再從其中選擇符合優質學習環境相關條件即可。

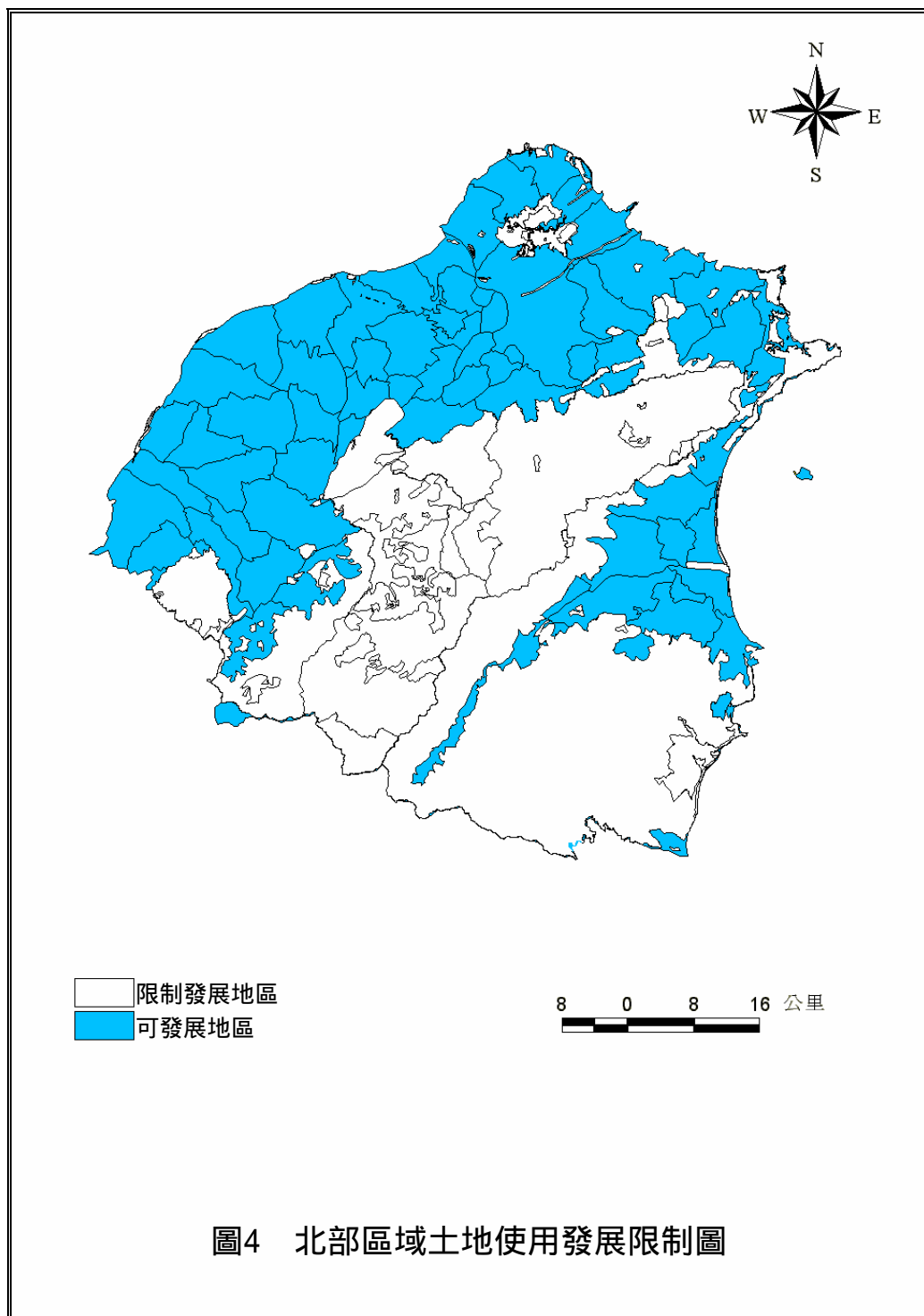
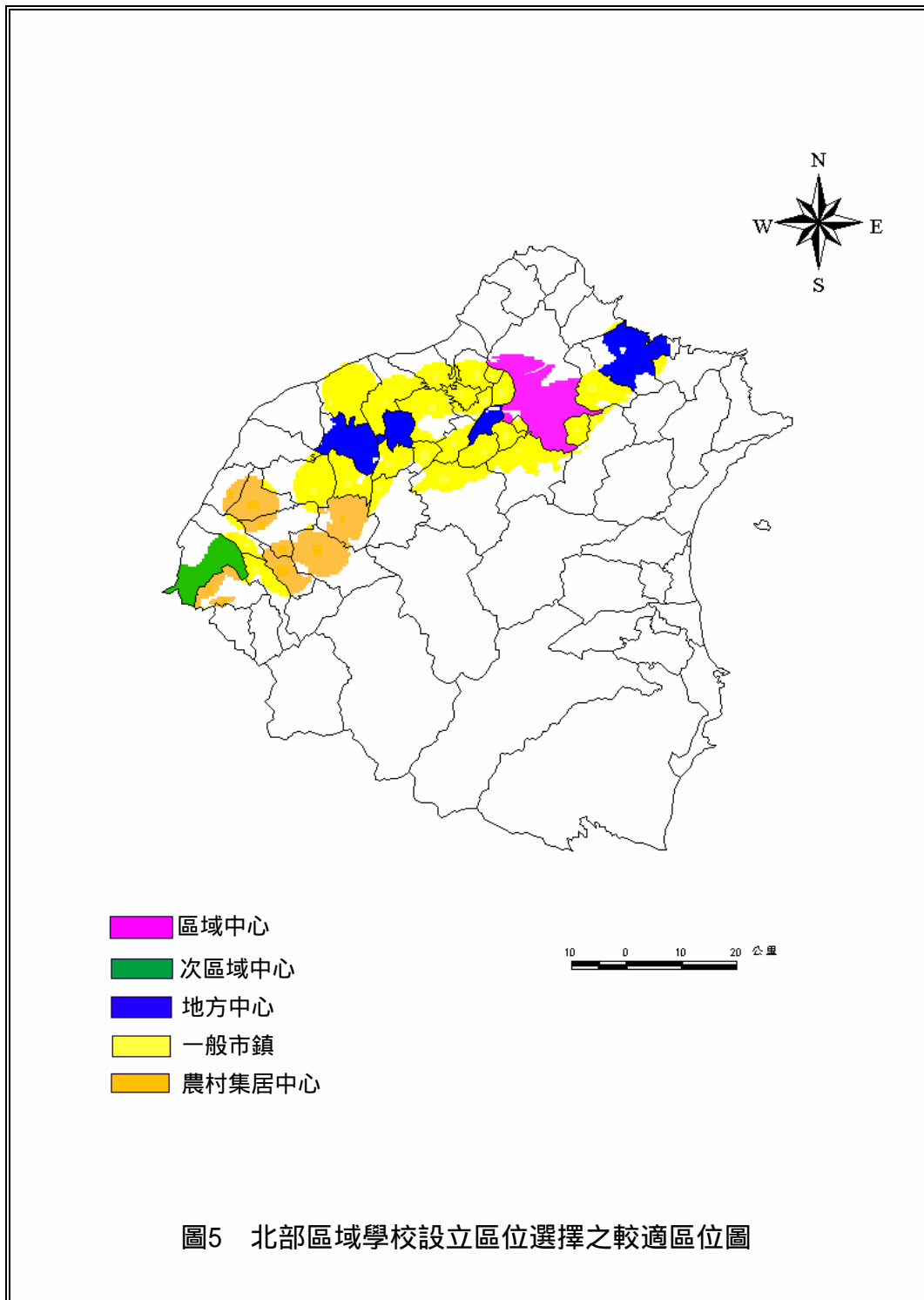


圖4 北部區域土地使用發展限制圖



故從相關原則之掌握，再結合地理資訊系統導入優質學習環境之校地區位選擇，除可利用電腦之龐大處理既有資料和模擬未來趨勢之能力，並可以經濟而有效獲致最適切之區位選擇模式。

基於本文所模擬之結果，可得合適之校地區位如前述圖5中之結果所示，亦即會形成一個軸帶的可行區位分佈，若有新的學校欲設立或欲設分校，可就此可行區位進行評選。

當然若依各地區不同之人文特性、地理環境、經濟發展等之差異，以及各個優質學習環境所要形塑之發展方向與願景(vision)考量，也就會有不同之區位選擇結果，而這亦是本文所要強調的重點：地理資訊系統可為規劃決策人員研擬優質學習環境較為客觀之評選工具。

參 考 文 獻

- 林建元 (民83)。地理資訊系統ARC/INFO入門。台北：松崗。
- 林建元、林國華 (民84)。工業區空間配置決策支援系統之建立，*中華地理資訊學會第一屆學術研討會論文集*，111-121。
- 林勤敏 (民75)。學校建築的理論基礎。台北：五南。
- 林靜如 (民78)。大學暨獨立學院校地的選擇與規劃，輯於中華民國學校建築研究學會主編之大學及獨立學學校建築與設備專題研究。台北：臺灣書店，189-205。
- 湯志民 (民81)。學校建築與校園規劃。台北：五南。
- 經建會 (民78)。地理資訊系統應用於整體土地規劃利用之研究。台北：經建會。
- 蔡保田 (民66)。學校建築學。台北：臺灣商務。
- 蔡保田 (民69)。學校調查。台北：臺灣商務。
- 賴廷彰 (民91)。物流中心區位選擇影響因素之研究。台北：台北大學都研所博士論文。
- Berman, O. (1995). The maximizing market size discretionary facility location problem with congestion, *Socio-Economic Planning Science*, 29, .39-46
- Chen, J. (1995). *Generalized multi-commodity distribution system design (Benders Decomposition)*, Ph.D. Dissertation, The University. of Wisconsin-Madison.
- Tamir, A. (1994), A distance constrained P-facility location problem on the real line, *Mathematical Programming*, 66, 201-204.
- Taniguchi, E., Noritake, M., Yamade, T. and Izumitani, T. (1999), Optimal size and location planning of public logistics terminals, *Transport Research-E*, 35(3), 207-222.
- Webb, M. H. J. (1968). Cost functions in the location of depot for multi-delivery journeys, *Operational Research Quarterly*, 19, 311-328.

高中職校園創意設計特徵指標建構之研究

詹紹威*

摘要

本研究使用湯志民(民91)在「臺灣學校建築」校園創意設計求新(樣式新穎)、求變(功能改變)、求精(品質提升)、求進(內容增加)、求絕(本質逆轉)及求妙(絕處逢生)的原則,以研究者對熟稔的臺灣高中職學校建築為對象,分析符合校園創意設計原則之情形,並依據各個原則訂定校園創意設計的特徵指標,歸納各校符合校園創意設計的原則來進行分析研究。

由於研究本身著重在「校園創意設計」的研究,研究方法採用了「實地勘察法」、「內容分析法」等進行研究,研究不同學校在校園創意設計表現的差異性,藉由校園創意設計的理念建構校園創意設計的特徵指標。

本研究建構校園創意設計的特徵指標十五項,求新(樣式新穎)方面有三項;求變(功能改變)方面有三項;求精(品質提升)方面有三項;求進(內容增加)方面有二項;求絕(本質逆轉)方面有二項;求妙(絕處逢生)方面有二項。

本研究在校園創意設計的特徵指標正陸續修正中,茲就本研究的論點,對臺灣高中職學校建築及後續研究者提出建言及研究方向。

一、臺灣高中職學校建築主管機關與學校

- (一)主管單位應作學校建築設施基礎調查的工作,瞭解各校學校建築現況,並應逐年編預算,並有效應用及更新設施或新建學校。
- (二)蒐集具有校園創意設計的設施,提供各校新建或改建參考。
- (三)求絕(本質逆轉)與求妙(絕處逢生)不須花費,各校應多用心開發,以收廢物利用、符合環保及意想不到的趣味。

二、後續研究者

- (一)研究範圍可擴及大專院校與國中小,甚至官方及民間的設施。
- (二)可再修正校園創意設計的特徵指標,以其他的分類方式。

* 國立政治大學教育學院學校行政研究所碩士班研究生
國立卓蘭實驗高級中學附設進修學校校務主任

壹、前言

一、研究動機

說起臺南（承天府）孔子廟，「全臺首學」的紀念匾牌即會印在眼簾、至於東海大學，就會與「路思義教堂」（Luce Chapel）聯想起來、而臺灣大學就想起「椰林大道」、苗栗縣立興隆國民小學有800年的老樟樹等等使人印象深刻。校園具有境教的功能，有創意的校園設計，易引人駐足遐思、身心愉快，使人垂念銘心，能激起「盪氣迴旋」與潛移默化之效（引自湯志民，民91）。

湯志民（民89）在「學校建築與校園規畫」一書的序言中指出學校建築的重要性：

學校建築與庭園不僅是輔助教學的必要硬體設施，其本身亦具有陶冶學生身心、激勵學習興趣、涵養開闊胸襟、蘊育豁達人生哲理的「境教」功效；因此，學校建築與校園規畫的優劣良窳，在教育功能的發揮、教育目標的達成、師生互動的促進與學生行為的改變上，自具有關鍵性的影響作用。（P. I）

公元1642年荷蘭打敗西班牙建設臺灣開始，至前清及日本統治到光復後，不管統治者為何，政府撥交設置學校的土地大多是畸零地或不毛之地，而用心建設學校建築，使之具有歷久彌新的古建築更是少之又少，太多是紀念碑石、百年老樹而已；加上後人因技術維修不利、或因故拆除新建，已不復當年模樣。有如「紅樓」建築，僅剩建國中學、北一女中、高雄中學、臺南一中、臺南二中等等而已；有些學校把它拆除（如臺中一中），而且失去了當時設計的理念、動機及過程，甚至運用情形的盛況，至今只存在老校友及老老師的記憶中，若不加以整理，數十年後有如船過水無痕，不留下一點痕跡。

部分校舍老舊因重建或擴建，有些老樹將其拔除毀滅等，令人不勝嗟唏感慨萬千，人的一生不滿百年；另外，在各類學校方面受「設備標準」與預算限制，使得學校建築制式、單調等，雖然大多缺乏前瞻與獨創性，但是不乏有創意的設計；九二一大地震部分震災學校重建時，不慎將舊建築全數拆除新建，造成學校建築的浪費，校友更失去緬懷的情境。建築物有使用年限，須加以用心維護，具有歷久彌新的古建築、紀念碑石及百年老樹等更應善加保護，一旦失去，花再多的錢也無法挽回。

建築物完工啟用後，不同立場的使用者，均可能對建築空間、機能及其使用感受說出其怨言或讚許；而這些怨言或者讚許，若能以有效的

方式取得並加以評析，將可歸納出值得學習或應避免設計之經驗法則（引自黃世孟，民89）。另一方面，對於相同功能、相同類型建築空間規畫及使用方式應做基礎調查研究，以了解學校設計者的理念、過程及規畫原則等，可作為新設或須改建學校建築設計的改進參考或值得仿效的依據。

二、研究目的

基於上述的研究動機，本研究大部分以臺灣高中職學校的校園建築為主要研究對象，部分涉及大學及國中小，從校園創意設計的理念開始介紹，使用湯志民（2002）在「臺灣學校建築」校園創意設計求新（樣式新穎）、求變（功能改變）、求精（品質提升）、求進（內容增加）、求絕（本質逆轉）及求妙（絕處逢生）的原則，分析臺灣高中職各校校園創意設計的表現情形，試圖建立其特徵指標，利用特徵指標檢驗是否可構成校園創意設計，提出研究目的分述如下。

- (一)分析創意的定義與內涵。
- (二)探析校園創意設計的理念。
- (三)由校園創意設計的理念與各校校園創意設計的表現情形，歸納整理提出校園創意設計的特徵指標。

貳、研究設計與實施

一、名詞解釋

(一)高中職

本研究的「高中職」係指依「高級中學法」、「職業學校法」、「綜合高級中學實施要點」及「完全中學設立辦法」等所設置的高級中學、職業學校、綜合高級中學及完全中學等，其類型分別有普通高級中學、綜合高級中學、單類科高級中學、實驗高級中學、職業學校及完全中學等，研究的範圍以臺灣地區高中職學校為主。

(二)校園創意設計

「校園創意設計」係指學校的校舍、庭園、運動場及其附屬設施等具有求新（樣式新穎）、求變（功能改變）、求精（品質提升）、求進（內容增加）、求絕（本質逆轉）及求妙（絕處逢生）原則之一或兼具的表現歷程。

二、主要研究對象：臺灣地區高中職具有校園創意設計的設施。

三、研究方法

本研究以文獻分析法及文件分析法為主，向研究對象學校索取相關資料文件外，並引用各校或教育部官方網站所刊載之資料，並參閱學術文獻及分別進行實地勘察等獲得資料，經內容分析彙整後，作為研究者重要的參考和詮釋。

參、校園創意設計的理念

創意是一種心智活動的歷程，其結果產生新穎及有價值思考的歷程，即為創意設計；國內僅見湯志民（民88a，88b，91）研究校園創意設計，相關的理論來自於創意理論；校園創意設計可能校園創建時即具備，也可能藉由師生的共同努力，才有令人滿意的成果。本節先從創意的定義與內涵開始，次段說校園創意設計的定義與原則作說明，第三段就有關校園創意設計的方法來論述，其中分析創意的若干方法與校園創意設計原則作比較，並試圖建立二者的關係。

一、創意的定義與內涵

「創意」(creativity) 英文的解釋為“originality or creating ideal”，源於「創造」(create) 一詞，根據韋氏大字典的解釋，創造(create) 具有「賦予存在」(to bring into existence) 的意思，並含有「無中生有」(make out of nothing)、「首創」(for the first time) 的性質。「創意」(creativity) 有時稱為「創造」或「創造力」，其同義詞有「創新」(innovation)、發明(invention)、發現(discover)、問題解決(problem solving)、新穎(novelty)、獨創性(ingenuity)、風格(style)……等等。以上這些術語經常被交替使用，莫衷一是；施振榮(民89)認為工商業界偏愛運用「創意」和「創新」。在學術界常用「創造」和「創造力」，並和「創新」有所區別，張世慧(民92)認為「創新」是改變和導入新的事物，而「創造」是促成某些事物及使某些事物新穎或獨創。

Lynch和Harris(2001)認為創意涉及原創性(originality)，而原創的定義永遠是新的，因此在過去五十多年來的創意研究中，對創意是什麼？以及如何發展？……等等是少有共識的。本研究認為創意、創造及創造力的解釋是相同的，據此，本節就其定義、研究取向、相關理論及技巧與方法等進行探究敘述如下。

(一)創意的定義

本研究在「創意」上的解釋大部分採用湯志民(民91)的觀點，並主張「創意」具有理性及感性的取向：在理性方面，經由思考

與邏輯推理，解決問題並能獲得一種獨一無二的靈感或方法 (method)，或者是一種創造性的思考 (creativity thinking)、或者是一種不受現實知識束縛、超越水平思考 (lateral thinking) 和垂直思考 (straight thinking) 的活動；在感性方面：藉由幻想、聯想、意象、感受等非理性的直覺反射而獲得高效益解決問題的好點子 (good idea)。研究者認為創意的屬性在於新穎原創、獨道的無中生有、新舊經驗的重組與複合、現狀的衍生、轉換或改善。

(二)創意的研究取向

「創意」(creativity) 的定義及解釋分歧不一，Guilford (1956) 擔任美國心理學會主席時演講，提醒心理學家應該認真重視創意的研究，可從問題導向的觀點來看，研究取向可採四 P 模式，有個人特質 (person)、產品 (product)、歷程 (process) 及壓力 (press) / 環境 (place)。張春興(2004)指出Rhodes於公元1961年研究蒐集且分析五十多種有關創造力的定義，歸納出創造力四 P 模式，即個人特質、歷程、產品、環境，以涵蓋創造力的研究方向。

張世慧 (民92) 指出也有學者從個人特質、創造過程、創造產品的三 P 模式來討論創造力；另有不少學者以多向度交互作用的觀點來闡釋創造力，而非單一因素決定個體的創造力。以下就單向度與多向度的觀點說明「創意」的研究取向，並作小結。

1. 單向度的觀點

從Guilford的四 P 模式為例，創意應如何具體實踐？(1)在個人特質方面，探討創意高的人具有什麼樣的特質？(2)在歷程方面，創意產生在什麼樣的歷程中？(3)在產品方面，探討怎樣的產品創意較高？(4)在壓力/環境方面，探討什麼樣的壓力或環境因素有利於創意的產生？張世慧 (民92) 從單向度的觀點歸納不同取向的創造力 (如表1)，提供了充分的研究內涵來探討創造力。

表 1 不同研究取向的創造力

取 向	內 涵
個人特質論者	具「創造力」者擁有某些與眾不同的人格特質。
歷程論者	「創造力」乃是自意念的萌生之前至形成概念和整個階段。
產品論者	「創造力」是產生獨創的、新奇的、適當的和有價值產品的能力。
壓力/環境論者	「創造力」的發展是「壓力或環境」刺激下的產物。

資料來源：創造力—理論、技術/技法與培育，張世慧，民92，第2頁。

古益靈（民93）編譯Andy Lack所著「絕對創造力」（absolute creativity）一書中認為一個人創造力的大小可用下列公式表示：

$$\text{創造力} = \text{訊息量度} \times \text{創造意識} \times \text{創造精神} \times \text{創造思維能力} \times \text{創造技能}$$

Andy Lack認為創造力公式中，較大的訊息量度有助於創造力的進行，因為充分的資訊與豐富的知識是進行創造力的基本條件；創造意識是指對創造活動有關的資訊和創造活動的方法、創造過程本身的綜合覺察與認識，是一種創造活動的欲望；創造精神是指心理狀態，過程是否自由的、積極的與開放的，通常包含挑戰、懷疑、冒險、獻身、使命感、責任心、自信心、熱情、勇氣、恒心、意志、毅力等等；創造思維能力是在已有資料的基礎上，運用獨特新穎的思考方式創造出前所未有具社會價值的新產品、新技術、新概念、新原理、新作品的心理過程；而創造技能是指通過靈活運用各種創造方法，把創造性的想法轉化成為創造成果的操作能力。

綜合上述，在「個人特質」的研究取向上認為「創意」就是一種能力，在研究上應朝向並著重個人與團體能力的培育，誰能夠掌握「創意」，誰就可以領導群雄帶動潮流。

2. 多向度的觀點

江羽慈、林珊如（民92）認為創造力研究就有幾個值得注意的趨勢：(1)應用、實證性研究取代理論、概念性研究；(2)從一般、通則性的創造力研究轉移到與領域緊密結合的導向；(3)由個人到社會文化、單純的認知能力到兼顧情意變項。毛連塏等人（民89）認為近來各學者對於創造力的觀點有分歧，而趨於多元化的情形，加上測驗理論與統計方法的創新，出現更多不同觀點、不同形式的評量工具。劉世南與郭誌光（民91）認為創造活動不僅僅是個人事件，而是個人、情境、社會環境相互動的結果，他們從Rhodes的4 P觀點，加上Simonton提出的「說服力」來闡明創造力，並結合創造力課程分析的五個構面（社會氣候、人格特質、一般模式或理論、過程投入、產品變項）討論之。Cropley（2001）對創意提出了相似的定義，認為創意是一種能夠創造出具有新奇性（novelty）、有效性（effectiveness）、及道德性（ethicality）的產品。

王千偉（民89）從多向度觀點指出創造力是一個多面向的現象，無法予以明確的定義，創造力是一種相當複雜的多變數現象，會受個人經驗、文化及社會等三者間互動的結果。葉玉珠（民89）認為創造力乃個體在特定的領域中，產生一種適當並具有原創性與價值性產品之歷程；此創造歷程涉及知識與經驗、意向（包括態度、傾向與動機）、技巧或策略與環境互動的結果。毛連塹、郭有適、陳龍安和林幸台（民89）認為創造力有時是一種理性的表現，但有時卻是非理性的表現，它需要智能的基礎，也需要有知覺、認知、聯想、趨合和符號化、概念化的能力，更需要有創造性的人格特質和環境。

3. 小結

綜合上述創意的研究，發現各學者不管是單向度或多向度的研究取向，皆從四P的觀點著手及四者之間的交互作用，四P的研究即個人的特質、歷程、產品及環境(壓力)等四方面的研究。

(三)創意的相關理論

中外各理論學派學者對創意理論著墨甚多，舉如：在精神分析學派方面，Freud認為創意是本我及超我之間潛意識作用的結果，是潛意識昇華的結果；在完形心理學派方面，創造主要是包括經驗的重整或事物的改進、知覺的趨合現象及頓悟（insight）三方面，乃是一種重組舊經驗修改原有事物的活動（引自毛連塹等人，民89）；在聯結論方面，Kneller(1965)認為創意來自於已存在的想法再加以重組及安排，認為創意是量多及不尋常思想質異聯結的成果；在知覺—概念理論方面，Shepard認為能夠察覺事物關係的知識和發現其關係轉換的規則，是創造思考心理運作的基礎。當人類能知覺特定事物的原理，且能發現各特定事物間的共同屬性及其關係，便可以創造新的概念。有了概念，人類可透過分析和綜合的方法繼續產生新的概念、理論、方法、技術或新事物(引自毛連塹等人，2000)。

在人本心理學派方面，Maslow（1970）將創意的定義分成兩種解釋，一種是具有特殊才能的創意，如音樂家、科學家等，另一種則是「自我實現的創意」(self-actualization)，這種特別的觀念是將創意的定義認為是一種特別的態度與精神；在認知—發展理論方面，毛連塹等人（民89）指出創造力的形成也與智力發展類似，隨著智能的成熟、創造思考的訓練及創造態度的培養逐漸發展出來

；在心理計量理論方面，Guillford (1977) 認為智力結構模式提供了創意歷程一個很有效的說明，利用因素分析法找出在擴散思考中幾種不同的能力，有語文、聯想、觀念及表達類型的流暢力，有本能、適應及重新定義類型的變通力、原創力及精密力等。

在行為學派方面認為人類所有的行為都是經由增強及懲罰所控制的，將原創性的行為看成是經過增強後所產生的，所以經過鼓勵及酬賞的作用就可以增進創意；張世慧（民92）認為創造力是一種複雜的行為，經由學習而來的；在互動理論方面，毛連塹等人（民89）指出創造的活動並不是單純的個人事件，而是包括個人因素、情境因素與社會環境交互作用的歷程，提出的互動模式包括有前因事件、個人的認知因素、人格特質、情境及社會因素等交互作用的過程；在綜合理論方面，毛連塹等人（民89）認為創造力的理論不是單一的，而是朝向多元發展綜合的理論，創造力兼有理性的表現和非理性的表現；它需要智能的基礎，也需要有知覺、認知、聯想、趨合、符號化及概念化的能力，更要有創造的人格特質和環境，所以創造力是一種獨特的及綜合的能力。

（四）創意的技巧和方法

從創意理論可發展出各式各樣的技巧和方法，技巧是一種解決問題的快速作法、策略、經驗、歷程或者是最佳的方式，而多種技巧的合縱連橫加上多方面的實驗與驗證後，就形成一種方法；有時很難分辨何者為技巧？何者為方法？大體來說，簡單的應用為技巧，而複雜的歷程與作法即為方法；下面就常用的創意技巧及創意的方法略述於下，並舉例說明其中十二項技巧及方法的應用。

在創意的技巧方面，創意的技巧為何？劉格非（2001）認為創造力有其執行運用的技巧，可利用「轉換（change direction）、逆向（reverse）、轉向（transfer）、延伸（extend）、合併（combine）、減少（reduce）」的技巧來設計。

在創意的方法方面，張世慧（2003）認為創造力的方法千百種，各學者因應各種研究取向，提出不同的方法，以下分析數種常見的創造力方法，分別敘述如下：

1. 六W檢討法：對於一種產品或設計，可以從六個角度問題來思考，即為什麼（why）？做什麼（what）？何人（who）？何地（where）？何時（when）？如何（how）？

2. 屬性列舉法：實施時，讓受試者列舉某一物品的所有屬性，然後提出各種屬性的使用辦法，使該物品產生新的用途。
3. 腦力激盪法 (brainstorming method)：此法是經由集體的思考方式，使彼此的想法互相衝擊而發生聯想反應，因而能產生更多不同的策略及想法。
4. 分合法 (synectics)：分合法是一種透過已知的事物作媒介，將毫無相關的新奇的事物或知識結合起來，以產生新的解決方法，又稱「生態比擬法」或者「舉一反三法」。
5. 十二思路啟發法：分別是借用(adaptation)，改變(modification)，取代(substitution)，加(addition)，減(subtraction)，乘(multiplication)，除(division)，相反(reversal)，重組(rearrangement)，組合(combination)。
6. 形態分析法為Zwicky與Alien所創，實施時須就一個問題，分別列出其兩類以上不同屬性(attributes)的所有值(value)，這種方法可以注意到與產品表面無關的觀念。
7. 自由聯想法即是透過一事物想到另一事物之思考方式，聯想也可以針對特定的事物進行思考，共同凝結成新的構思設計。
8. 檢核表法是從一個與問題或有關的產品列表出來，經由旁敲側擊的方式尋找出可能的答案或改進產品的方法。
9. 目錄檢查法是一種查閱和問題有關的目錄或索引，從這些資訊中發現線索或靈感，以提供解決問題的方法。
10. 重組法藉由指導將一些所熟悉的概念想法從新組合，創出一種新的結構想法，並在凌亂無序中發現新的處理方式。
11. 發展法從失敗或錯誤中獲得學習的機會，強調積極發展調適的重要性，引導發展多種選擇性的方式。

國內外學者對創意的的方法著墨甚多，加之創意的技巧和方法不勝枚舉，可自由組合各種創意的技巧，形成創意的的方法，運用之妙本身就是一種創意，各種方法有其優缺點，多元使用方能創意無限。

二、校園創意設計的定義與原則

(一)校園創意設計的定義

本研究採用湯志民(民91)的定義，將「校園創意設計」的定義為「學校的校舍、庭園、運動場及其附屬設施等具有求新(樣式新穎)、求變(功能改變)、求精(品質提升)、求進(內容增加)、

求絕（本質逆轉）及求妙（絕處逢生）原則之一或兼具的表現歷程。」更進一步的闡述，它專指校園內已開始使用的建築物、開放空間或設施，經由理性的思考和邏輯推理，或藉由幻想、聯想、想像、感受等非理性的直覺反射而獲得高效益的歷程；其表現的手法有時在於新穎原創、獨道的無中生有、新舊經驗的重組與複合、或者實體設施現狀的衍生、延伸、轉換或改善等，表現出校園特殊的風格。

（二）校園創意設計的原則

唐朝劉禹錫在「陋室銘」的曾言：「山不在高，有仙則名；水不在深，有龍則靈。」，中國庭園有亭臺樓閣、迴廊曲徑、小橋流水、荷池水塘、拱門格窗、假山樹叢、玲瓏怪石及參天古木等等，漫步其間，步移景異詩情畫意，具有精、雅、巧、宜的特色；日本庭園有池中設島、陸橋相連、園中佈溪、水邊置石、假山植樹、點綴瀑布、草坪平整、樹籬齊平、砂石步道及小燈橋低，彷彿大自然的縮影；歐洲庭園布局對稱、花草如毯、樹籬剪形、水池雕像、色彩繽紛及節奏明顯，進入庭園一覽無遺；在臺灣，學校庭園通常有精緻的表現。

因此，根據「校園的創意設計」的面向，提出六項原則，運用於校園創意設計上：（引自湯志民，民91）

1. 求新（樣式新穎）樣式新穎在於風格獨特，推陳出新在於舊的原理中推出新的方法，除舊佈新在於廢除舊的設計，展佈新風格。
2. 求變（功能改變）在於建築物的功能具有多種用途，不作原來功能使用。
3. 求精（品質提升）在於古物新用，優質精緻，具有錦上添花及力求精益求精的效果。
4. 求進（內容增加）在於建築物本身具有教化的意涵或有輔導教學的功能。
5. 求絕（本質逆轉）在於化腐朽為神奇，廢物利用以求出奇致勝。
6. 求妙（絕處逢生）在於無心插柳、枯木逢春產生始料未及的功能。

綜合上述理念，校園創意設計的原則以「求進（內容增加）」的原則最為重要，必須先具有教育性，才能論及其他；目前學校建築已朝向設施複合化的趨勢，甚至可將生活、服務、休閒、醫療健康等功能與學校機能整合在一起，簡單的改變即有不同的功能，所

以「求變（功能改變）」的原則日趨重要；而求絕（本質逆轉）與求妙（絕處逢生）不需資金即可改變校園，可多多利用；注意微末細節，任何時間皆可激發創意的新點子，在造型上、空間上或環境上改變，設計校園使之具有求新（樣式新穎）、求變（功能改變）、求精（品質提升）、求進（內容增加）、求絕（本質逆轉）、求妙（絕處逢生）的特徵原則；本研究採用湯志民（民91）六項校園創意設計的原則，使用在庭園、校舍、運動場及其附屬設施，作為校園創意設計的觀察特徵。

三、校園創意設計的方法

校園創意設計的方法源自創意的的方法，僅是將創意的對象設定為校園設施；每個學校在創建之時皆有其目標與理想，有其理念來源、規畫過程及願景展望等等，校園內的校舍、庭園、運動場及其附屬設施都是一時之選，但並非皆是創意的表現，校園創意設計可能展現在之後的使用、維護及改建或重建時可綜合運用校園創意設計的技巧和方法，使人會心一笑；以下歸納整理湯志民（民88a，88b，91）、畢恒達（民90）、趙家麟（民87）和教育部（民92）有關校園創意設計的研究資料，簡述下列十二種創造力的技巧和方法，試圖建立與校園創意設計原則的關係，分別說明如下：

- (一) 合併重組：新舊建築合併重組設計，即符合求新（樣式新穎）原則，並保有求進（內容增加）原則，可將校園共同記憶予以保留。
- (二) 逆向思考：校園無圍牆融入社區，可發揮學校教育功能，增加內容符合校園創意設計求進（內容增加）原則；利用廢棄課桌椅重新油漆彩繪，組合成校園公共藝術，成為校園特色，符合校園創意設計求絕（本質逆轉）的原則。
- (三) 消除減少：階梯教室或多媒體會議中心設置殘障區域，除了減少座椅支出，還可提供舒適的專區給殘障人士使用；或減少一排座椅的支出，可增加十排座椅的舒適度等，符合校園創意設計求進（內容增加）的原則。
- (四) 功能轉換：可將雙走廊教室封閉一端，形成班級的小天地，除了動線管容易外，還有美化教室、整理打掃工具的功能及同學們談心觀賞校景的場所，符合校園創意設計求變（功能改變）的原則。
- (五) 調整轉向：將設施功能改變，轉作他種用途，如圖書館的服務方向已從傳統的書籍借用，朝向多媒體整合的服務；如各校圖書館可透

過網路租借各種館藏，不必出門，各種研究資料就可服務到家，符合校園創意設計求進（內容增加）的原則。

- (六)發散延伸：學校庭園設計成為教材園，不僅美化綠化校園，而且具有教育的功能，假如能結合自然相關課程，其功能就不斷地延伸，符合校園創意設計求進（內容增加）的原則。
- (七)限制界定：古物或地形地物限制，若善加利用，效果立顯不同，如古蹟古物可成立博物館，成就質精品高的學習環境，符合校園創意設計求精（品質提升）的原則。
- (八)增強優勢：學校在體育方面具專長，校園設計時應張顯體育館，符合學校教育目標，增進學生追求榮譽動力，符合校園創意設計求進（內容增加）的原則。
- (九)平衡折衷：興建運動影響校園規畫深遠，可用其他方案代替，如四百公尺跑道縮短為二百公尺，或多建球場不建大而少用的運動場，以增加校園規畫的彈性，符合校園創意設計求進（內容增加）的原則。
- (十)取代交換：以綠籬取代圍牆，增進學校與社區的親和力；傳統教室老師階梯高而學生低，但是階梯教室的設計却是教師與學生互換，符合校園創意設計求進（內容增加）的原則。
- (十一)歸納演繹：新建校舍學生喜愛使用，若校舍可變化重組，依教學成為新情境，可歸納必受學生喜愛，如開放教室的設計，符合校園創意設計求變（功能改變）的原則。
- (十二)聯結借用：成排樹林與道路連接，巧妙地利用兩樹之間可停置一輛汽車的設計，既有林蔭遮陽，又可疏解停車位不足的問題，符合校園創意設計求妙（絕處逢生）的原則。

將創意的技巧與方法運用於校園建築設施，其表現就是校園創意設計，上述十二項創意的的方法運用於校園設施中，僅僅是創意的基本運用而已，還有其他方法可供使用，運用之妙存乎一心，依其運用可符合校園創意設計求新、求變、求精、求進、求絕及求妙的原則，但並非某種創意的的方法就產生某項校園創意設計的原則，會依其運用之結果符應某些校園創意設計的原則。

肆、指標的內涵與建構

行銷學大師Philip Kotler認為面對各國各地激烈的全球競爭，每一個

地方都必須創造自己在競爭市場中的作用與功能；擁有策略規畫的地方，將成為強而有力的經濟競爭者（引自朱庭逸，民93）。高中亦不例外，必須找到自身的特色與定位，依據學校優缺點作完整的策略和規畫，並進一步的尋求突破與發展。欲達此目的須有完善的檢查機制與參考標準，林奇芳（民91）的研究中已指出指標的意義、指標的類別及建構的原則等，以下就其定義、原則與性質及程序等說明如何建構校園創意的特徵指標。

一、指標的定義

綜觀國內外相關文獻，對於指標（criterion）的定義，一直是眾說紛紜、莫衷一是，沒有統一且明確的參考準則；在狹義的指標定義中，Inhaber認為是一種無單位的分數比值，分母與分子同時具有相同的表達單位和參數測值（引自陳冠榮，民86）。Kerlinger（1986）認為指標應具備兩種要素，一種是可以利用觀察事項取代不可觀察的事項，另一種是由兩個或兩個以上數值組成單一數值。Cuttance（1990）認為指標是用來測量事物的品質或數量。通常分為定性與定量兩種表示方法，在定性法方面：作為描述性質和狀況的工具；在定量法方面：利用調查所得的數據，透過整理、分析所獲得之結果。無論是定性或量法方面，皆能夠對產品的品質或數量進行標準量度及分類。

大體來說，「指標」可分為量化的指標（quantitative indicators）和質化的指標（qualitative indicators）兩種。在量化的指標方面：它反應出一個可數值化的結果；在質化的指標方面：它是用來確認數量的相對卓越程度，根據此種分類，指標通常具有五種特性：

- （一）指標能指出普遍的狀況，但在科學上未必具有良好的精確性。
- （二）指標和變項在本質上是不相同的。變項只用於反映社會特定層面的現象，而指標則是整合相關變項的概念與意義後，所呈現出制度的縮影。
- （三）指標可以是量化的數字，必須根據建構原則，以解釋其意義。
- （四）指標數值的適用性是暫時的，會隨著時間的變遷有所變動。
- （五）指標是理論發展的起點（引自Johnstone, 1981）。

據此，研究者必須透過確認相關概念原則、將概念原則的定義轉換為可測量變項特徵，再進行資料蒐集與指標建構的工作。

二、指標的原則與性質

良好的統計指標是能夠用少數的統計量，是能夠把整體現象的特徵完整的呈現，以達到化繁為簡的功效，同時兼具了解研究現況及作為預

測未來的決策依據（引自蔡惠瑜，民88）。有鑑於此，在選取特徵指標建構的過程中，必須對研究現象的各個領域範疇全盤瞭解，才能夠將狀態數值化之指標巧妙運用，並能夠清楚傳達及描述整體環境之現象。另外，隨著指標使用目的及場所等不同的條件下，特徵指標的選取必須進行適度的調整，以建構出實用而且有效的指標系統。通常，建構特徵指標常依下列十點原則進行：（一）具有代表性和顯著性；（二）可量化而且資料取得容易；（三）可靠的統計測量結果；（四）可用於比較不同時間與空間下的環境狀況；（五）對於時空的環境變化敏感度高；（六）具有預測未來環境變遷趨勢的能力；（七）明確的運用目的，與政策具有關連性；（八）充分的科學基礎；（九）容易使用；（十）清楚而且易於明瞭（引自游靜秋，民86）。

指標的建構雖可將複雜之環境現象簡化，但同時也省略了一些資訊來源。Leon Braat曾就資訊量、資料濃縮程度和指標使用者分成三個向度，繪製成等高正三角形的指標階層圖（引自游靜秋，民86）。最下層代表資訊量，數量最為豐富充分，足以做為進一步研究探索的基礎，常常作為科學家所使用的指標，此類指標泛指所有可能的基本參數或變項或特徵可作為測量用，其性質明確而且容易分辨；中層部分通常是提供給決策者參考使用的指標，它需要綜合各單元指標作為績效評估和資源分配的參考依據，此階段的指標已將資料濃縮歸納；最上層乃是最精簡的指標模式，可以提供一般民眾使用，為了使民眾便於使用、閱讀，而採取簡化的方式，以做為一項有效的溝通工具。在此不難發現，愈往上層時，資料濃縮程度愈大，所呈現的資訊量也愈簡單扼要。

本研究在校園創意設計特徵指標之建構，其目的乃為了解各校校園創意設計的內涵與運作，除可做為該校日後決策之參考，亦能提供其他研究者進行校園創意設計相關研究改進之方向。因此，本研究所建構之特徵指標，介於下層與中層之中間地帶。

三、指標建構的程序

根據Alkin於1992年的說法，一個完整的指標建構系統包含六個發展程序，分別是「概念化與選擇」、「成分的測量」、「資料蒐集」、「建構與測量尺度」、「脈絡化」及「溝通」等，各階段需配合不同的技術考量（引自張鈿富，民88）。就本研究關於指標發展各階段詳細的意涵與牽涉技術列表（如表2）。

本研究所謂之校園創意設計的特徵指標，是用以解釋各校校園創意

設計之表現狀況與信息。透過特徵指標的指引能清楚且明白地表述各校在校園創意設計所呈現的原則或特徵，而非質性量化數值的測度。

表2 指標系統之建構與本研究具體作法

階段	技術考量	本研究具體作法
概念化與選擇	詳述概念與特質，並組成為一架構，以便建構概念彼此間的關係。	創造力文獻蒐集與閱讀
成分的測量	定義操作型成分，並決定評量策略；重視資料來源與蒐集方法、強調測量標準與概念間的連結；關心信度與效度。	蒐集校園創意設計的研究資料；設計研究方法與規畫實施步驟。
資料蒐集	發展資料蒐集程序；行政上之設定控制；抽樣調查能適切代表之單位。	隨機方式選取具代表性之個案；質化資料編碼與分析；並持續蒐集資料。
建構與測量尺度	整合的測量包含許多指標能描述目標的特質，並發展統合與加權資料的策略。	研發創意設計的指標初稿；發展指標；發展指標效度檢核表；初稿修訂；專家檢核。
脈絡化	指標的分析與呈現涉及脈絡因素的交互作用。	完成校園創意設計的指標類別項物。
溝通	將指標摘要整理，安排呈現的格式、時間與對象。	撰寫論文研究；進行論文審查與發表。

資料來源：修改自張鈿富，民88，p72-73。

伍、校園創意設計特徵指標的建構

本研究以背景 (context)、輸入 (input)、過程 (process)、產出 (product) 四個部分 (簡稱CIPP模式) 作為特徵指標建構的依據。其中，背景部分將聚焦於各校校園創意設計的現況；而輸入部分，則以校園創意設計的原則特徵描述並分類；在過程部分乃以資料蒐集的方式探討校園創意設計的運作、經營與維護管理之情況；在輸出部分，則是校園創意設計的產出與成果等。

本研究由研究者蒐集校園創意設計的相關資料，建立校園創意設計的特徵指標；在建構步驟中首先用質化研究之方式蒐集資料，研究者在觀察的過程中持續地進行資料分析與彙整，歸納分析特徵指標的雛形類別，並再三修正調整所呈現之最終結果，即為本研究所欲建構之校園創意設計的特徵指標。

本研究根據湯志民（民91）「校園的創意設計」的面向，提出「求新（樣式新穎）、求變（功能改變）、求精（品質提升）、求進（內容增加）、求絕（本質逆轉）、求妙（絕處逢生）」六項原則，依此六個原則各別建構各項特徵指標；各指標有其標準，由難到易方式排列，僅以例子表示，不作量化處理。

一、求新（樣式新穎）方面：具代表性、區域性、學校性。

- （一）獨特創新設施在臺灣具有代表性：有如臺北市大同高中前庭具中國太極之龍騰噴泉（參見圖1）、普台中小學中臺禪寺的大雄寶殿。
- （二）區域性公共藝術、雕塑或裝置藝術：有如高雄市立左營高級中學藝能館前許禮憲的作品「飛舞人生」（參見圖2）
- （三）校園師生長期展覽的藝術或圖騰：有如臺中市文華高中走廊轉角師生作品「名畫複製」（參見圖3）。

二、求變（功能改變）方面：多方面、局部、轉向利用。

- （一）設施具有多項功能使用：如苗栗縣國立卓蘭高中弘道館二樓，可作為全校集會演講場所，可作為躲避球場、排球場、羽球場、籃球場及風雨教室；舞臺可作為藝文表演場所，又可放映電影等，是一個多用途的場所。
- （二）局部改變具有其他功能：有如臺中縣私立明道中學頂樓的「國學講堂」（參見圖4）。
- （三）設施不作原來功能使用：如國立桃園農工前庭「牛車花臺」。

	
<p>圖1：臺北市立大同高中龍池 資料來源：該校網頁，2004，From http://www.ttsh.tp.edu.tw/enviorn/</p>	<p>圖2：左營高中飛舞人生 資料來源：公共藝術官方網站，2004，From http://publicart.cca.gov.tw/works/work_detail.php?rownum=6</p>

	
<p>圖 3：文華高中走廊轉角名畫複製 資料來源：本研究整理</p>	<p>圖 4：明道中學國學講堂 資料來源：該校網頁，2004，From http://140.128.159.23/www/8view/index.htm</p>

三、求精（品質提升）方面：國定古蹟、歷史建築、校園古蹟中尚再利用，具有價值及潛力的設施。

- (一)古蹟符合國定、直轄市或縣(市)政府規定：國立暨南國際大學附設高中(前埔里高中)「大馬璘文化遺址」(參見圖5)。
- (二)歷史建築由直轄市、縣(市)政府列管：臺中縣國立東勢高工「大雪山林業公司製材場」(參見圖6)。
- (三)校內文物古蹟或設施與學校相關：臺北市立第一女中書寫「正直、堅強、嫺淑」的校訓碑(引自湯志民，民91)。

四、求進(內容增加)方面：具有整體及局部型式，具有體、面、線、點的教材園或設施。

- (一)教材園或設施的功能具有整體性：有如臺中縣私立明台高中整個校園為霧峰「林家花園」的遺址，校園處處為教材園並設有導覽說明(參見圖7)。
- (二)教材園或設施的功能具有的局部：有如臺中縣私立明道高中校園的「明道八景」串成一系列設施，具有輔助教學的功能(參見圖8)。

	
<p>圖 5：暨南大學附中大馬璘文化遺址 資料來源：暨南國際大學附中網頁，2004 ，From http://163.22.162.38/e-learning/index2.htm</p>	<p>圖 6：東勢高工大雪山林業公司製材場 資料來源：臺中縣文化局網頁，2004， From http://www.tccab.gov.tw/interior/1.htm</p>
	
<p>圖 7 明台高中霧峰林家花園的導覽 資料來源：該校網頁，2004，From http://www.mtvs.tcc.edu.tw/ten/map.htm</p>	<p>圖 8 明道八景之一文學步道 資料來源：該校網頁，2004，From http://140.128.159.23/www/8view/index.htm</p>

五、求絕(本質逆轉)方面：廢物再利用(免費)、經濟具環保功能的設施。

(一)廢物再利用：美國加州沃克曼高中 (Workman High School) 山上滾落庭園的圓石，提供成績好的學生在圓石上彩繪及塗鴉等 (引自湯志民，民91)。

(二)環保功能具經濟性：有如宜蘭縣國立羅東高中兼具過濾地下水的沁園，作為該校游泳池的水 (參見圖9)

六、求妙(絕處逢生)方面：

(一)意料外的絕處逢生：臺北市中山女高前庭中的成排樹林，後來發現可作為天然有蔭涼的停車場，在二棵樹木之間，恰可停放一部汽車，有效疏解校園停車問題 (引自湯志民，民91)。

(二)絕妙的刻意規劃：臺中市國立臺中高工刻意規劃成排樹林作為「停車場」保有植林與停車（參見圖10）、苗栗縣國立卓蘭實驗高中的「陶板砌牆」，每年要求畢業生每人製作一片陶版，將原本難看的駁坎立面粉飾得亮麗光彩，留有畢業生的一片天地（參見圖11）、每年舉行「邊牆彩繪」比賽粉飾難看的駁坎，形成學校特色（參見圖12）。

	
<p>圖9 宜蘭縣國立羅東高中沁園 資料來源：該校網頁，2004，From http://140.128.159.23/www/8view/index.htm</p>	<p>圖10 臺中市國立臺中高工停車場 資料來源：國立臺中高工網站 http://www.ttvvs.cy.edu.tw/kcc/zchung/school.htm</p>
	
<p>圖11 卓蘭實驗高中的陶板砌牆 資料來源：本研究整理</p>	<p>圖12 卓蘭實驗高中邊牆彩繪 資料來源：本研究整理</p>

綜合上述，校園創意設計有六項原則，每項原則分為二至三項特徵指標，已大致包含創造力在校園規畫的表現情形，在特徵指標的認定上，以其最明顯的特徵指標歸類，由研究者進行分類。

陸、結語與建議

理想的學校建築須具備多元性與多樣性，以時間為軸：兼顧傳統建築與現代建築，相互包容，走入校園有如進入時光隧道，時而古典時而現代。以建築本體而言：具有獨特性與對稱性，強調「不對稱」的平衡，相互為用，並與自然融合，雖由人作，宛如天開。就建築技術層面：師法國外歐美、日本等技術與中國傳統建築相互調和運用，兼容並蓄而創新，具有本土情懷及國際化的視野。在空間運用上：善用庭園中介區域以區分為活動區與思維區，動靜分明互相不干擾。與環境互動層面：人為與天然模糊、渾然天成；有如「海到無邊天作界、山登絕頂我為峰」的境界。從教育本質來看：身教與境教相互整合，直接與間接相輔相成。以永續建築的角度：耐震設計應與環保並重，兼顧工程品質安全維護與無障礙的學習環境，強調與生態環境共生共榮。在學校的生活和學習上：教師與學生的運用比率能夠均衡，生活愉悅。在傳統與願景考量上：前瞻與堅持並行，以師生為重，建築設施有所為、有所不為。

本研究在校園創意設計的特徵指標正陸續修正中，茲就本研究的論點，對臺灣高中職學校建築主管機關與學校及後續研究者提出建言及研究方向。

一、臺灣高中職學校建築主管機關與學校

- (一) 主管單位應作學校建築設施基礎調查的工作，瞭解各校學校建築現況，並應逐年編預算，並有效應用及更新設施或新建學校。
- (二) 蒐集具有校園創意設計的設施，提供各校新建或改建參考。
- (三) 求絕（本質逆轉）與求妙（絕處逢生）不須花費或金額不多，各校應多用心開發，以收廢物利用、符合環保及意想不到的趣味。

二、後續研究者

- (一) 研究範圍可擴及大專院校與國中小，甚至官方及民間的設施。
- (二) 可再修正校園創意設計的特徵指標，以其他的分類方式

參 考 文 獻

一、中文部分

- 毛連塏、郭有遜、陳龍安和林幸台（民89）。**創造力研究**。臺北市：心理出版社。
- 王千倬（民89）。提昇教師教學創造力。**中等教育**，51（3），60-71頁。
- 安迪·雷克Andy Lack.（2004/2004）。*Absolute creativity*. 古益靈譯。**絕對創造力**。臺北市：海洋文化。
- 朱庭逸（民93）。**創意空間**。臺北市：典藏藝術家庭。
- 江羽慈、林珊如（民92）。影響國小教師採用資訊科技創新教學因素之研究-以臺北縣、桃園縣資訊種子學校為例。載於政治大學創新與創造力研究中心（籌備處），**2003創造力實踐歷程研討會**。臺北市：作者。
- 林奇芳（民91）。**研發團隊創造力指標建構之研究-以高科技產業為例**。國立臺灣大學工業科技教育學系研究所碩士論文，未出版，臺北市。
- 施振榮（民89）。**影響創新的9種因素**。臺北市：大塊文化。
- 張世慧（民92）。**行為改變技術**（第三版）。臺北市：東華書局。
- 張鈿富（民88）。**教育政策與行政—指標發展與應用**。臺北：師大書苑。
- 張春興（民93）。**教育心理學：三化取向的理論與實踐**（重訂版第三十三次印刷）。臺北市：東華。
- 教育部（民92）。**新校園運動為下一代蓋所好學校—突破與創新**。臺北市：教育部。
- 畢恒達（民90）。**空間就是權力**。臺北市：心靈工坊文化。
- 陳冠榮（民86）。**臺灣地區環境壓力指標建構之研究**。國立臺灣大學環境工程學研究所碩士論文，未出版，臺北市。
- 游靜秋（民86）。**臺灣地區環境品質指標建構之研究**。國立臺灣大學環境工程學研究所碩士論文，未出版，臺北市。
- 湯志民（民88a）。境教與校園創意設計。刊載於國立花蓮師範學院主編，**吳兆常博士紀念學術講座手冊**（第8-17頁）。花蓮市：作者。
- 湯志民（民88b）。校園的創意設計。刊載於僑光商業專科學校，**技職校院校園環境規劃研討會研討手冊**（第19-31頁）。臺中市：作者。
- 湯志民（民89）。**學校建築與校園規畫**（第二版）。臺北市：五南。
- 湯志民（民91）。**臺灣的學校建築**。臺北市：五南。
- 黃世孟（民89）。論用後評估與建築設計之規畫研究。載於**學校建築研究**

黃世孟學校建築論文集，145-154。

葉玉珠（民89）。「創造力發展的生態系統模式」及其應用於科技與資訊領域之內涵分析。教育心理學報，32（1），95-122。

趙家麟（民87）。校園規劃的時空觀—普林斯頓大學廿百五十年校園發展的探討與省思〔1746—1996〕。臺北市：田園城市文化事業。

劉世南、郭誌光（民91）。創造力理論的發展：一個心理構念演進的省思。資優教育季刊，85，20-30。

蔡惠瑜（民88）。臺灣體育館指標之建立及其應用。私立輔仁大學應用統計研究所碩士論文，未出版，臺北縣。

二、英文部分

Cropley, A. J. (2001). *Creativity in education and learning*. Sterling, VA: Stylus Publishing.

Cuttance, P. F. (1990). Performance indicators and the management of quality in education. *Keynote address prepared for the 3^d National Conference on Indicators in Education*. Canberra.

Guilford, J. P. (1956). The structure of intellect. *Psychological Bulletin*, 53(4), 267-293.

Guilford, J. P. (1977). *Way beyond the IQ*. New York: Creative Education Foundation.

Johnstone, J. N. (1981). *Indicators of education systems*. Paris: UNESCO.

Kerlinger, F. N. (1986). *Foundations of behavioral research*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Kneller, G. F. (1965). *The art and science of creativity*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Maslow, A. H. (1970). *Motivation and personality* (2nd ed.). New York: Harper & Row.

Lynch, M. D., & Harris, C. R. (2001). *Fostering creativity in children, K-8: Theory and practice*. Boston: Allyn and Bacon.

國家圖書館出版品預行編目資料

學校建築與學習 國立教育資料館編；

劉春榮等編輯.--〔臺北市〕

• 國立教育資料館，民 94

面； 公分

ISBN 986-00-0099-9 (平裝)

1. 學校建築 - 論文，講詞等

527.507

94000099

書名 / 學校建築與學習

發行人 / 陳明印 劉春榮

發行者 / 中華民國學校建築研究學會

國立教育資料館

出版者 / 中華民國學校建築研究學會

國立教育資料館

編輯 / 劉春榮 劉定霖 王淑珍 呂美嫻

審查委員 / 井敏珠 宋立堯 吳清山 林海清 林萬義

邱錦昌 陳木金 湯志民 劉春榮

排版 / 聯華打字有限公司

印刷 / 聯華打字有限公司

電話：(02)2381-0966 傳真：(02)2381-1466

出版日期：中華民國九十四年一月八日

ISBN 986-00-0099-9 (平裝)