

第二章 學校環境規畫

湯志民

教育環境是教育的一部分(the environment foreducation is a part of education)，學校建築所建構的「境教」環境，影響教師的教學效能以及學生的學習和行爲(Poston, Stone, & Muther, 1992)，更是學校效能的重要因素與指標（吳清山，民78）。以下擬就學校建築與學校效能、學校環境規畫的原則與方法，分別作一探討和說明。

第一節 學校建築與學校效能

學校建築(school buildings)是爲達成教育目標而設立的教學活動場所，此一教學活動場所包括校舍(buildings)、校園(campuses)、運動場(play grounds)及其附屬設施(facilities)。學校建築規畫(the school building planning)係以教育理念、學校環境和建築條件爲基礎，以人、空間、時間和經費爲基本向度，使校地、校舍、校園、運動場與附屬設施的配置設計能整體連貫之歷程（湯志民，民81）。

學校效能(school effectiveness)是指一所學校在各方面均有良好的績效，它包括學生學業成就、校長的領導、學校的氣氛、學習技巧和策略、學校文化和價值，以及教職員發展等，因而能夠達成學校所預訂的目標（吳清山，民81a，第521頁）。根據吳清山（民78）之研究，學校效能主要包括十項因素，經因素分析能解釋總變異量爲54.1%，其第一因素爲「學校環境規畫」，能解釋的變異量有29%，顯見「學校環境規畫」是建構學校效能最重要的變項。

學校建築環境不僅是學校效能的重要因素與指標，更富涵潛移默化的潛在影響力，影響學生的學習和行爲。根據筆者（民80）之

研究發現：學校建築規畫愈完善理想，學生的正面環境知覺（如學校環境注意、學校環境滿意、學校環境感受）愈好，負面的環境知覺（如擁擠感）愈少，對學生行為的影響則是積極行為（如學習興趣、參與行為）愈高或多，消極行為（如學習壓力、人際爭執、社會焦慮）愈小、少或低。此外，在學校建築設計方面，適當的學校設施設計，如空間關係（流動空間和工作站遍佈學生使用之區）、高視度、舒適和訊息（音響的控制、週全的採光和舒適的色彩）可促進學生自由(freedom)和控制(control)之平衡(Lilley, 1986)；現代化學校建築的學生成就比老舊設施學校建築的學生成就高(Chan, 1979)，學校（或教室）設施充足的學生成就比學校（或教室）設施不充足的學生成就高(Mwamwenda & Mwamwenda, 1987)，較精緻及維修較好的學校設施與較高的學生成就相關(Stockard & Mayberry, 1992)。在遊戲場地方面，幼兒和小學生最喜歡遊戲場，中學生則喜歡球類運動；男生較喜歡在開放區遊戲，許多人一起，玩複雜組織、競爭、攻擊、身體的遊戲，女性較喜歡靠近學校建築，採小團體，玩合作、機敏（如跳彈）的遊戲(Blatchford & Sharp, 1994; Frost, 1992)。在教室情境方面，教室佈置得親切而舒適，對學生學業成就有正面的影響(Taylor, Peplau, & Sears, 1994)，也可提高學習目標的效果和效率（黃照柏和丁枚譯，1991），使學生學得更多，也會有較佳的上課出席率、較多的參與，以及對班級、教學者和同學有更積極的態度(Weinstein, 1979)。

學校校園應為一個和諧的環境，在學習和管理歷程上有最大的效率(maximum efficiency) (Poston et al., 1992)，學校建築環境對學校效能的影響力與重要性，則如吳清山（民81b）所強調的：

學校建築環境對學校效能具有影響力，所以今後為提高學校效能，必須從學校建築環境提出革新方案，使學校建築環境更具人性化與教育功能；同時也使學校設備更趨完善充實，以提供學生最佳的學習環境，進而提高教學效果，達成教育目標。（第149頁）

第二節 學校環境規畫的原則

學校環境規畫的原則，依學者專家 (Castaldi, 1994; Dober, 1992; Kowalski, 1989；吳清山，民81b；林萬義，民75；湯志民，民81；蔡保田，民66) 之見解，綜合整理分述如下：

一、整體原則(principle of wholeness)

學校環境規畫首重其整體性(wholeness)，一所學校不是具備了教室、庭園、運動場、圖書館、活動中心、實驗場所等設施，即可稱為一所完整的學校，所謂「整體大於部分之和」(the whole is more than the sum of its parts)，其最重要所要表達的教育力、結合力、發展力及情境的協合力，必須從整體的校地分配、區域配置、建築結構、設施功能、方位造形、校園景觀、綠化美化、人車動線、建材裝飾等各方面，尋求空間上與時間上的連貫性，才能使學校產生渾然一體的完美意境。

二、教育原則(principle of education)

西元1880年Sullivan提出現代建築的基本原則——「形式跟隨功能」(form follows function)(Castaldi, 1987)，學校的形式或設施應依循功能(Poston et al., 1992)，Mackenzie (1989)更強調教育設施規畫「始自功能而非形式」(beginning with function rather than form)。學校建築與一般建築的功能不同，最重要者在教育性之呈現，Sebba (1986)認為學校物質環境應提供學生一致的環境探索價值(a corresponding environment worthy of exploration)，並豐富其刺激和機會；因此，學校的情境佈置、空間結構和景觀設施，甚至一磚一瓦、一草一木，都應具有教育意義和價值，或輔助教學之功能，使學生在此環境中感染春風化雨的氣息，深受潛移默化的力量勤奮向學，變化氣質，實現自我。

三、舒適原則(principle of well-being)

學校是師生朝夕相處和同儕互動學習的生活空間，學校建築的優雅大方，校園環境的舒適美觀和整體性的和諧氣氛，對師生的情緒、性格、身心健康、教學與學習效率，都會有直接間接的影響。學校環境的舒適性設計，應以人體工學（小原二郎，1991）、環境心理學(Bell, Fisher, Baum, & Greene, 1990; McAndrew, 1993)和美學為基礎，講求實用、衛生和美感，使學校建築環境的設施容量、規格尺度、建物比例、休憩空間、綠化美化、採光通風、噪音防制、溫度濕度、給水排水、和垃圾處理，能配合使用者的動靜態活動和生理心理的需求，力求視覺、聽覺、嗅覺、觸覺和感覺上的舒適愉悅，以提供理想的教育環境。

四、安全原則(principle of safety)

安全的環境(a safe environment)是適宜兒童發展的首要之務(Charleaworth, 1992)，學校是眾多兒童或青年集聚的場所，其建築物是否安全，對於兒童或青年的生命有直接關係（蔡保田，民66），學校建築環境如缺乏安全保障，則教育的效果將歸於零。因此，提供學生安全無障礙的學習環境，是學校建築規畫的重要任務，也是學校教育效果的發展基礎。大體而言，校地的地質地勢，校舍的建材品質、建築結構的承載量、出口通道的流暢性、設施器材的安全防護、校園死角的消除、保全系統的監控、地板防滑的設計、夜間照明、消防設備、電器鍋爐的設置和電力負荷等等，均為學校環境規畫安全性應考慮的重點。

五、經濟原則(principle of economy)

學校環境規畫應注意空間、人工、用費與工具的經濟性，所謂「經濟」是「以最少之經費發揮最大效能」之意。在觀念上，應注意：

(1)減少經費但不影響課程和教育效率，也不增加使用和維護費用；
(2)增加支出能相對增加教育效果或減少保養維護費用(Castaldi, 1994；湯志民，民81)。在作法上，則可從建築設施採用多用途設計、以最低價購置適用的建材、有效控制設計施工程序、加強建築空間的課程使用效率、適時更新器材增進教學績效、善加運用空餘教室以及精簡人力物力財力的校園管理和設備維護上著手。

六、創新原則(principle of creation)

創造是一個求新求變的歷程與生命力開創的泉源，學校環境規畫的創新概念即在塑造學校的獨特風格。風格(style)是一個強力的場地標示者(a powerful placemaker) (Dober, 1992)，能表現出與別的設計效果和型式有鮮明的區別（鄒德儂，民80）；因此，每個學校應依其主、客觀條件，學校教育的精神與重點，從建築設施的文化表徵、開放空間、造形變化、彩繪壁飾、園景佈置和設施命名等等，做整體性或個別性的創新設計，不模倣或抄襲他校，以表現每個學校別具一格獨樹一幟的教育文化風格。

七、發展原則(principle of development)

學校建築和教育一樣，具有「百年大業」的特性，一經興建日後再因需求不符而整建，必然大費周章。因此，學校建築與校園環境的規畫，不僅要現代化和效率化，更要因應未來的使用發展與教育改革需求(Herman, 1995；林山太，民84；黃世孟，民83；張鈿富，民80)，使其具有應變性(adaptability)、彈性(flexibility)和擴展性(expansibility)，例如學校行政電腦化、建築空間多樣化、停車場地下化、新建築技術的運用、校舍非永久性隔間、教室視聽器材的配置、校地的預留、現代化的廁所、開放空間及無障礙校園環境的設計，應有前瞻性的考量，使學校建築環境更具發展潛力。

八、參與原則(principle of participation)

學校建築環境規畫是一個複雜的歷程，舉凡校地的運用、校舍的設計、校園的規畫、運動場地的配置、附屬設施的設置以及管理和維護，均須由教育和學校行政人員、建築師、教師、學生、社區人士和管理員(Candoli, Hack, Ray, & Stollar, 1984; Ortizz, 1994; Tharsher, 1973)等分別貢獻心力，合作完成，尤其是使用者參與(user participation)，對於學童更具有積極的教育意義與價值(Hart, 1987)。在作法上，新設校的整體性規畫，應廣徵學者專家之意見；舊學校的局部的整（修）建計畫或情境佈置，如球場、遊戲場和休憩設施的種類和樣式、校舍色彩的選擇、圍牆壁畫的彩繪、花草樹木的說明牌、班別牌等等，則可充分讓使用者參與設計。

第三節 學校環境規畫的方法

學校環境規畫的方法，可從校地空間的運用、校舍建築的設計、學校庭園的規畫、運動場地的配置、附屬設施的設置和無障礙校園環境等五方面加以說明。

一、校地空間的運用

校地是學校環境規畫的基礎，校地的選擇，應以位置適中、交通方便、環境優美、有擴充餘地和低廉地價為原則（蔡保田，民 69），校地空間運用的重點如下：

(一)校地應有的面積，國民小學在都市計畫區每校不得少於2公頃，每生 10.67 m^2 （教育部國民教育司，民70）；國民中學在都市計畫區，每校不得少於2.5公頃，每生 17.77 m^2 （教育部國民教育司，民76）。

(二)校地比例的分配，以校舍(建築)用地佔2/10，運動場用地佔3/10，校

園用地佔5/10，最爲理想（林樂健，民73；湯志民，民80；臺灣省政府教育廳，民80；蔡保田，民66）。

(三)校區空間的規畫，依活動的動靜態性質，可分爲「靜態區」、「動態區」和「中介區」；依活動的使用功能性，可分爲「行政區」、「教學區」、「活動區」、「休憩區」、「服務區」、「通道區」、「特教區」和「幼稚園區」（湯志民，民81）。

(四)校區設施的配置，其順序以校舍和運動場之配置最優先，其次爲校園，再次爲附屬設施，然後再規畫適宜的動線，使學校建築連結爲一整體。

(五)校區動線的設計，以人車分道爲基礎，以學校建築的整體連貫爲結構，以便捷性、流暢性和安全性爲原則，以殘障兒童或人士通行的無障礙性爲理想。需補充貨品或材料的單位（如餐廳、廚房、福利社、實習工廠等），應另有車行道路與外界相通。

(六)校區噪音的防制，校區內噪音應限在70分貝(dB)以下（Redican et al., 1986），校地應遠離鐵、公路、機場及市場，距離公路至少30m（教育部國民教育司，民70），校舍與校舍、校門主道路、體育館或運動場之間，至少應距離30m以上，校地小校門面臨主要道路之學校，可將運動場配置於前方入校門處，以防制噪音之干擾。

二、校舍建築的設計

校舍是學校建築的主體，約可分爲：(1)教學建築——包括普通教室、專科教室（自然、社會、音樂、美術、工藝和家事）、綜合教室、圖書館（室）等；(2)行政建築——包括校長室、行政辦公室、輔導室、會議室、值夜室等；(3)休閒活動建築——包括禮堂、活動中心、交誼活動室、宿舍、餐廳、合作社等；(4)服務建築——包括保健室、教具室、體育器材室、育嬰室、廚房、儲藏室等（湯志民，民81）。

校舍建築設計的重點如下：

- (一)校舍空間的配置，可依各校之需求，以教學區、行政區或圖書館為中心，也可採雙中心或三中心的組群設計，使校舍彼此連貫成一整體。行政區應靠近校內主要道路，以利有關人員進出聯繫；教學區應遠離外界道路及避免噪音干擾；圖書館應設於靜謐的教學區中間，以方便師生進修研究。
- (二)校舍建築的造形，在平面形式上，宜採I、L、U、E、F、H、Y等開放式(open type)的設計；在立面造形上，可將傳統或現代的圖案語彙、建材，表現在屋頂、門廊、欄杆、窗臺、樑柱和牆面上，使其外形、塊體、結構、空間、時間、色彩和質感，呈現「人文教育環境」甚至「本土教育環境」（湯志民，民83、84a）的文化化(acculturation)風格(Lamm, 1986)。
- (三)校舍建築的方位，以坐北向南為宜，美術教室則以北向為宜（教育部國民教育司，民70），「口」或「日」字形的封閉式(closed type)校舍，如無法避免東西向，則可採雙面走廊、加裝遮陽設備或將校舍改為逐層漸次挑出的方式設計，以緩和強光直射及降低溫度，或將其配置為專科教室，以減少學生上課東西曬的時間。
- (四)校舍建築的採光，每一教室至少三排18支40燭光日光燈，教室內至少保持300Lux，桌面照度不低於200Lux，粉筆板（3盞6支40燭光日光燈）照度不低於350Lux（教育部國民教育司，民76）；燈具之排列應與粉筆板垂直較理想（蔡芸，民73；喜多明人，1988），如採用附有遮光角設計的燈具時，則可與粉筆板面平行（中華民國照明學會，民76）；窗戶面積不得少於教室地面面積的1/4（教育部國民教育司，民76）；教室寬度超過7公尺時應兩側採光。
- (五)校舍建築的色彩，國小色彩以活潑愉快為原則，大專院校色彩應莊重典雅，中等學校則介於兩者之間亦莊亦諧，力求舒適安定；氣候炎熱區多用冷色調，陰雨多之區域多用暖色調；色彩應配合採光，使其具有良好的視覺效果，並配合校舍使用功能，以表現建築物之特性。

- (六)校舍噪音的防制，教室的噪音不超過60分貝(dB)(Neill, 1991；教育部國民教育司，民76)，才不會影響學生的聽課效率，在校舍形式上，採開放形式為佳，避免口字形包圍運動場之校舍規畫；在校舍配置上，易產生噪音的教室（如音樂教室、家政教室、工藝工廠等）應與安靜的教學區隔離或單獨設立；在教室設計上，可採用雙層隔音窗、隔音走廊並輔以通風箱扇、遮陽板或安裝吸音器材等等。
- (七)校舍建築的通風，通風系統要能提供每生每分鐘10～15立方呎新鮮空氣，才能適切的沖淡和排除教室空氣中令人不悅的物質(Castaldi, 1994)；教室內溫度宜保持在20℃～26℃，濕度宜保持在60%～65%（教育部國民教育司，民70、76）；校舍無須面對風向，應與風向成30度角（臺灣省政府教育廳，民55）；自然通風不足之校舍（如地下室），應輔之以機械通風設備。
- (八)專科教室的配置，有關聯性者，如理化實驗室、生物教室、地科教室等可集中一區，組成科學館，以方便管理與設備整合；經常使用的共同空間，如視聽教室和電腦教室，應選在易達且明顯的位置。
- (九)普通教室的設計，配合現代教學革新——一個別化教學、思考化教學和有效的教學之需求，應有彈性化的規格形式、多樣化的空間規畫、舒適化的物理環境、教育化的情境佈置、生活化的設施配置和現代化的教學設備（湯志民，民82）。幼兒和低年級教室，應以學生為中心，設計多樣化的學習角落(Beaty, 1992; Brewer, 1992; Dunn, & Perrin, 1994; Kowalski, 1989; Spodek & Saracho, 1994)。

三、學校庭園的規畫

校園是學校內校舍與運動場所占校地之外的廣大空間，為師生課餘遊憩之所。校園設計是一項藝術的工作(a work of art)，(Dober, 1992)，中西庭園景觀各異其趣，例如中國庭園「蟬噪林愈靜，鳥鳴山更幽」的

亭臺榭舫，「山窮水盡疑無路，柳暗花明又一村」的迴廊曲徑，「春江水暖鴨先知」的小橋流水、荷池水塘，以及拱門格窗、假山樹叢、玲瓏怪石、參天古木等等，漫步其間，步移景異，詩情畫意，巧、宜、精、雅的特色，極富自然與人文交融的氣息（王鎮華，民78；周鴻和劉韻涵，民82；洪得娟，民83；許石丹，民76）。歐洲庭園布局對稱成幾何圖形，花草如毯，樹籬剪形，水池雕像，對比強烈，氣氛活潑，節奏明顯，進入庭園一覽無遺(Enge & Schroer, 1990)。日本庭園池中設島，陸橋相連，園中布溪，水邊置石，土山植樹為林，點綴瀑布，草坪樹籬平整，砂石步道貫穿其間，橋低矮小裝飾燈具，誠為大自然之縮影(Carver, 1993; Oster, 1993；龍居竹之介，1991)。學校庭園規畫的重點如下：

- (一)庭園的區域規畫，通常依校舍分區及使用管理之便，分為前（庭）園、中（庭）園、側（庭）園與後（庭）園四大部分；此外，也可依花草樹木的栽植功能，如：隔離、遮蔽、防音、綠蔭、被覆和保育等加以規畫配置。
- (二)庭園的景觀設計，應配合校舍建築的整體風格和庭園的區域特性，並參酌中西庭園的設計，以塑造學校庭園的特色。
- (三)庭園的綠化美化，應由平面走向立面，並依庭園的區域性功能、庭園面積、土壤氣候、社區景觀以及師生之喜好，種植適宜的花草樹木，規畫適切的花壇綠籬，使校園四時皆綠，呈現欣欣向榮之景象。
- (四)庭園的園景設施，如亭臺樓閣、小橋流水、假山瀑布和綠廊雕塑等等，應設置於視覺的焦點處，並注意其自然性與精緻化，使校園景觀力呈自然風貌。
- (五)庭園的教學步道，如臺北市天母國中（民83）的數學步道，興華國小的環保教學步道（溫明正，民84），玉成國小認識校園植物和認養校樹（王佩蓮，民83），臺北縣德音國小的「ㄣㄣㄣㄣ學習樂園」（白寶貴，民83），益增輔助教學之功能。
- (六)庭園的休憩空間，應完全開放，避免成為封閉式的純觀賞性的庭園景觀，讓學生能自由穿梭、徜徉其間，無拘無束，以體會大自然生命的奧秘；此外，設計小團體的休憩庭園區，以滿足

學生休憩生活的私密性需求，讓三五知心好友能互訴心聲，交融友誼。

- (七)庭園的參天古樹，尤其是具有史蹟意義者，如宜蘭縣南澳鄉澳花國小樹齡600年列為「宜蘭南澳第一號」的珍貴老樟樹，臺東縣龍田國小列管珍貴的楓樹和日本黑松，臺北縣江翠國小與校史並存的老榕樹，以及屈尺國小代表學校年史的青剛櫟，皆應妥善維護保存。

四、運動場地的配置

運動場是教室的延伸(the playground as an extension of the classroom)(Taylor & Vlastos, 1983, p.73)，尤其是「體育」和「群育」的培養，非賴運動場之砥勵無以竟其功。學校運動場的種類可分為：(1)田徑場；(2)球場；(3)遊戲場；(4)體育館；(5)游泳池（湯志民，民81）。運動場地配置的重點如下：

- (一)運動場地的區位：運動場與校舍東西並列（臺灣省政府教育廳，民80），距離校舍遠近之配置原則，通常遊戲場離校舍最近，其次為游泳池、體育館，再次為球場，田徑場和棒球場則離校舍最遠。

- (二)運動場地的規畫：依國民中小學學生使用需求，球場最為重要，遊戲場則為國小中低年級的休憩中心，應優先考慮；體育館、游泳池、禮堂和活動中心可合併設計，以有效利用校地；運動場應有良好的排水澆水系統，四週種植常綠樹木以供遮蔭休息，並在附近適當地點設置簡易洗手、飲水設備和廁所，讓活動者就近使用；對於校地大或學生少之學校，運動場地亦可仿歐美中小學全面鋪植草坪，或採運動場公園的設計；運動場地應配置次要出入口（如側門或後門），便於校園開放及安全管理。

- (三)田徑場的設置：跑道以400公尺半圓式為理想標準（教育部國民教育司，民70、76），如校地有限，可視需要規畫150～300m

的跑道，並鋪設富有彈性的人工材料，跑道直道以南北向為宜，以避免日光直射活動者；跳遠的沙坑，可設在助跑道的中央或二端，較不受風向的影響；擲部場地，如鉛球、鐵餅和壘球擲遠場，應視其體育教學的需要性設置。

(四)球場的規畫：國小球場設置應以「躲避球」、「籃球」和「羽球」為最優先（湯志民，民80）；國、高中球場，逐漸以籃球場為主體，如考慮國中一年級的需求，則應酌設躲避球場；球場面積，躲避球場長26m，寬13m（五、六年級用），標準籃球場長28m，寬15m，羽球場6.1m×13.41m（國中小均可用）（教育部國民教育司，民70、76）；球場縱長的兩端宜指南北方向，以減少東西向的日光直射活動者；籃球、排球、羽球或躲避球場，可合併作多功能的設計，以增加使用效能。

(五)遊戲場的設計：在區域配置上，應掌握「分開又能便利」的規畫原則，亦即高、低年級的遊戲場應分開設置，並靠近教室，以利課間休息就近活動；在場地規畫上，應有「統整且具創意」的規畫設計，使活動的主體成為四周最複雜部分的中心；在性質種類上，應選置「刺激而又多樣」的現代化體能設施，以增加遊戲場的趣味性和吸引力；在管理維護上，應注意「安全兼顧耐用」的基本要求，並注意經常檢查維修（湯志民，民81）。

(六)體育館的興建：室內面積，至少要能容納一座標準籃球場；設置位置，應遠離教室單獨設立，避免噪音干擾教學；結構建材，依內政部民國72年之規定應避免使用力霸鋼架，窗戶宜採高窗式，窗面要寬大；體育館內應附設器材室、更衣室、淋浴設備、飲水機、看臺、廁所等。

(七)游泳池的建造：在設置地點上，室內比室外理想；在基本規畫上，應以教學使用為主，競賽為輔；在設置規格上，國中以50m，8水道的游泳池為理想，如校地經費受限，亦可建築25m長的游泳池（教育部國民教育司，民76）；在附屬設施上，應設置管理室、更衣室、浴室、置物櫃和廁所；在安全設備上，

至少應有急救箱、救生圈、救生繩、救生鉤、救生竿、救生臺和電話。

五、附屬設施的設置

學校建築中有許多「附屬」於校舍、校園或運動場的建築與設備，目的在輔助或促進學校建築「主體」發揮最大功能，其種類繁多，約可分為二類：(1)附屬建築——包括校門、圍牆、傳達室、走廊、樓梯、地下室、廁所、司令臺、停車場等等。(2)附屬設備——包括課桌椅、粉筆板、圖書設備、電腦設備、飲水設備、消防設備、垃圾處理設備等等。附屬設施設置的重點如下：

(一)附屬建築的設置：校門應與傳達室和圍牆整體設計興建，圍牆可裝飾美術圖案或具教育意義的浮雕，社區人口不複雜的學校宜加強開放式之設計；走廊淨寬至少2.5m，以3m為理想，欄杆的高度二樓1m，三樓以上1.1m，走廊撐柱宜採圓柱，以免學生碰撞發生危險。國小樓梯及平台淨寬至少1.3m（國中1.6m）以上，每級踏步高度16cm（國中18cm）以下，深度26cm以上（教育部國民教育司，民70、76），踏步前端應設防滑條（NON-SLIP），有夜（補）校之樓梯踏腳處則應加螢光漆；地下室固定設備或無法隨時搬動之物品，不得超過總面積 $\frac{1}{4}$ ，半地下室設計，露出地面部分應小於天花板高度 $\frac{1}{2}$ ；廁所的設置應注意人性化、舒適性、現代化、教育性和無障礙的設計（湯志民，民84b）；司令臺宜採「雙向」之設計，以增加其使用功能；停車場的設置，汽車與自行車、機車場分置，汽車每部至少28m²，自行車每部約1m²，機車場則應適度加寬，汽車停車場宜設於地下室。

(二)附屬設備的購置：課桌椅應購置實用、質堅、輕便、易移、可組合者為宜；粉筆板至少有4m長，1.1～1.4m寬，懸掛時離地約0.8～1m（教育部國民教育司，民70），與最前面之桌子距離最少1.6m，顏色以深（墨）綠色（反射率為20～25%）最理想；圖

書設備的設置，每生至少10冊基本圖書，國小應有6000冊，國中應有9000冊，閱覽座位以在校學生數1/10為準，每閱覽席占地2平方公尺；電腦設備應配合校務行政電腦化、電腦輔助教學(CAI)及校園網路系統，購置最新的軟硬體設備，並加強電腦系統的管理；飲水設備可依學校實需採自來水生飲系統、中央飲水系統或開水機之裝置；消防栓、滅火器、沙袋，應依校舍的種類（如實驗室、圖書室、工廠、廚房等）作適當的安置；垃圾清運以子母車方式最為適當，並應有資源回收設施及污水處理系統。

六、無障礙校園環境

近年來，「無障礙」的校園環境規畫，甚受重視，就狹義的觀點，「無障礙」的校園環境，主要是殘障設施的規畫；就廣義的觀點，「無障礙」的校園環境，應為使用者（不限於殘障者）解除空間上和時間上的障礙（湯志民，民81）；就更廣義的觀點，或從人文教育環境的角度來看，「無障礙」的校園環境，在空間無障礙和時間無障礙之外，更重視人間無障礙，亦即為同一生活空間的師生，締造人際間的交流，減少師生的隔閡，以增進師生情誼，提振校園倫理（湯志民，民83）。無障礙校園環境規畫的重點如下：

- (一)空間無障礙的規畫：在殘障設施方面，室外引導通路應設置簡捷便利的導盲磚，避難層及室內出入口淨寬度不得小於80cm；斜坡道有效寬度為150cm以上，坡度不得超過1/12，扶手高度80～85cm（如為二道扶手，高度為65～85cm），坡道的平臺最少需有150×150cm的回轉或開門之空間；殘障廁所，空間以200cm×200cm較適當，出入口有效寬度為80cm以上，應裝設外開門、自動門、拉門或折疊門，內部應設置固定或迴轉扶手，地面應使用防滑材料；水龍頭宜使用長柄把手(lever handle)；升降機（電梯）應有點字牌和語音系統；停車位寬度應在3.3m以上，並設立殘障者停車位標誌（日本建築學會，1992；健康環境シ

ステム研究會，1989；李政隆編譯，民75；吳武典、張正芬、林敏哲和林立驊，民80；張蓓莉和林坤燦，民81；詹氏書局，民84）。在安全維護方面，校園人車動線應明確順暢避免交錯，學生活動頻繁處之建築設施柱角、地板，應有防撞、防滑之設計；四合院式的封閉式舊校舍，可在一樓的四角或中間拆除空餘教室作為川堂，以連通中庭和側庭消除死角。

(二)時間無障礙的規畫：在促使「人一境」與「人—人」有互動之時空，應彈性調整課間休息時間（如15分鐘），一方面可使學生的學習與休憩活動獲致均衡，另一方面學生的身心發展、人格培養，以及互助合群的社會道德，可藉由庭園設施的充分運用，增加同儕或師生的社會互動，而有自然蘊育成長之機會。

(三)人間無障礙的規畫：學校師生的生活空間，隨課程設計的安排，每日每一時間均有不同之變化，如教室的教學研討空間、圖書館（室）的研究空間、辦公室的行政空間、輔導室的諮商空間、會議室的溝通空間、交誼廳的聯誼空間、運動場的遊戲活動空間、學生自治廣場的民主空間、戶外劇場的表演空間、童軍營地的探索空間、合作社、餐廳的服務空間、學生宿舍的起居空間、庭園的休憩空間等等，均需時間動線的巧妙聯繫，並透過視覺的接觸以及肢體和語言的溝通，使師生、同儕的交誼能順暢無礙，進而在自尊、互重的和諧氣氛中，培養溫馨的情感，建立良善的校園倫理關係。

參考文獻

一、中文部分

中華民國照明學會(民76)。改善教室照明工程專案研究報告。臺北市：作者。

王佩蓮(民83)。國民小學戶外教學活動設計：認養校樹和樹做朋友

- 友。臺北市：臺北市立師範學院環境教育中心。
- 王鎮華(民78)。中國建築備忘錄。臺北市：時報文化出版公司。
- 白寶貴(民83)。ㄣㄣㄣ學習樂園。臺北縣：臺北縣政府教育局。
- 吳武典、張正芬、林敏哲和林立韙(民80)。無障礙校園環境指導手冊。臺北市：教育部教育研究委員會。
- 吳清山(民78)。國民小學管理模式和學校效能關係之研究。國立政治大學教育研究所博士論文，未出版。
- 吳清山(民81a)。學校行政。臺北市：心理。
- 吳清山(民81b)。學校效能研究。臺北市：五南。
- 李政隆編譯(民75)。適應殘障者之環境規畫。臺北市：大佳。
- 林山太(民84)。規畫適切之校園環境，發揮環境功能：探討校園規畫對現階段教育之影響。載於尤清主編，臺北縣教育改革經驗（頁41～47）。高雄市：復文。
- 林萬義(民75)。國民小學學校建築評鑑之理論與實際。臺北市：五南。
- 周鴻、劉韻涵(民82)。環境美學。臺北市：地景。
- 洪得娟(民83)。景觀建築。臺北市：地景。
- 教育部國民教育司(民70)。國民小學設備標準。臺北市：正中。
- 教育部國民教育司(民70)。國民中學設備標準。臺北市：正中。
- 許石丹(民76)。認識中國園林。臺北市：丹青圖書公司。
- 黃世孟(民83)。學校建築與校園規畫之範型與轉型。載於臺灣省政府教育廳，臺灣省高級中學八十三學年度校園建築規畫觀摩座談會手冊（頁47～53）。臺北市：省立新店高中。
- 黃照柏、丁枚譯(1991)。學校環境教育的評價。北京：中國環境科學出版社。
- 張鈿富(民80)。如何達成教育設施之現代化與效率化。載於中華民國學校建築研究學會主編，學校建築理論與實務專題研究（頁65～82）。臺北市：臺灣書店。
- 張蓓莉、林坤燦(民81)。無障礙校園環境實施手冊。臺北市：國立台灣師範大學特殊教育中心。

湯志民(民80)。臺北市國民小學學校建築規劃、環境知覺與學生行為之相關研究。國立政治大學教育研究所博士論文，未出版。

湯志民(民81)。學校建築與校園規畫。臺北市：五南。

湯志民(民82)。現代教學革新與教室設計的發展趨勢。臺北市：國立臺灣大學城鄉與建築研究所。

湯志民(民83)。現有學校建築的開放空間設計。臺北縣：臺北縣政府。

湯志民(民83)。學校建築的人文教育環境規畫，初等教育學刊，3，237～264。

湯志民(民84a)。學校建築的本土教育環境規畫。載於尤清主編，臺北縣教育改革經驗（頁443～488）。高雄市：復文。

湯志民(民84b)。學校的新天地——談現代化學校廁所的設計。載於臺北市立師範學院環境教育中心，落實國民中小學校現代化廁所研討會手冊（北區）（頁1～14）。臺北市：作者。

溫明正(民84)。臺北市興華國小校園步道教學活動設計。臺北市：臺北市興華國小。

臺北市立天母國民中學(民83)。數學步道手冊。臺北市：作者。

臺灣省政府教育廳(民55)。學校建築研究(一)。臺中縣：作者。

臺灣省政府教育廳(民80)。國民中小學校園規畫。臺中縣：作者。

詹氏書局(民84)。最新建築技術規則。臺北市：作者。

鄒德儂(民80)。建築造型美學設計。臺北市：台佩斯坦出版公司。

蔡芸(民73)。臺北市國民中學視覺環境之調查研究。國立政治大學教育研究所碩士論文，未出版。

蔡保田(民66)。學校建築學。臺北市：臺灣商務印書館。

蔡保田(民69)。學校調查。臺北市：臺灣商務印書館。

二、日文部分

小原二郎(1991)。デザイナーのための人体・動作寸法圖集。東京：彰國社。

日本建築學會(1992)。建築設計資料集成(3)：單位空間Ⅰ。東京都：丸善株式會社。

健康環境システム研究會(1989)。身障者を考えた建築のディテール。東京都：理工圖書株式會社。

喜多明人(1988)。學校環境と子どもの發現：學校施設の理念と法制。東京：エイデル研究所。

龍居竹之介(1991)。庭 Garden views IV：木と苔の庭。東京都：建築資料研究社。

三、英文部分

Beaty, J. J. (1992). *Preschool: Appropriate practices*. Orlando: Harcourt Brace Jovanovich Collage Publishers.

Bell, P.A., Fisher, J. D., Baum, A., & Greene, T. C. (1990). *Environmental psychology* (3rd ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.

Blatchford, P., & Sharp, S.(Eds.). (1994). *Breaktime and school: Understanding and changing playground behavior*. New York: Routledge.

Brewer, J. A. (1992). *Introduction to early childhood education: Preschool through primary grades*. Boston: Allyn & Bacon.

Candoli, I. C., Hack, W. G., Ray, J.R., & Stollar, D. H. (1984). *School business administration: A planning approach* (3rd ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Carver, N. F., Jr. (1993). *Form & space in Japanese architecture*. (2nd ed.). Kalamazoo, MI: Documan.

Castaldi, B. (1994). *Educational facilities: Planning, modernization, and management* (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Chan, T. C. (1979). *The impact of school building age on pupil achievement*. Greenville, South Carolina: Office of School Facilities Planning, Greenville School District. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 191 138).

- Charlesworth, R. (1992). *Understanding child development* (3rd ed.). New York: Delmar.
- Dober, R. P. (1992). *Campus design*. New York: John Wiley & Sons.
- Dunn, R., Dunn, K., & Perrin, J. (1994). *Teaching young children through their individual learning styles: Practical approaches for grades K-2*. Boston: Allyn & Bacon.
- Enge, T. O., & Schroer, C. f. (1990). *Garden architecture in Europe*. Germany: Benedikt Taschen Verlag GmbH & Co. KG.
- Frost, J. L. (1992). *Play and Playscapes*. New York: Delmar.
- Gifford, R. (1987). *Environmental psychology: Principles and practice*. Boston: Allyn & Bacon.
- Hart, R. A. (1987). Children's participation in planning and design. In C. S. Weinstein and T. G. David (Eds.), *Spaces for children* (pp.217-239). New York: Plenum Press.
- Herman, J. J. (1995). *Effective school facilities: A development guidebook*. Lancaster, PA: Technomic.
- Kowalski, T. J. (1989). *Planning and managing school facilities*. New york: Praeger.
- Lamm, Z. (1986). *The architecture of schools and the philosophy of education*. Jerusalem, Israel: the Edusystems 2000 International Congress on Educational Facilities, Values & Contents. (ERIC Document Reproduction Service No. 283 287).
- Lilley, H. E. (1986). *Student control as a planning and design factor in educational facilities*. Jerusalem, Israel: the Edusystems 2000 International Congress on Educational Facilities, Values & Contents. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 282 338).
- MacKenzie, D. G. (1989). *Planning educational facilities*. Lanham: University Press of America.
- McAndrew, F. T. (1993). *Environmental psychology*. Pacific Grove, CA: Brooks/ Cole.

- Mwamwenda, T. S., & Mwamwenda, B. B. (1987). School facilities and pupils' academic achievement. *Comparative Education*, 23(2), 225-235.
- Neill, S. (1991). *Classroom nonverbal communication*. London: Routledge.
- Ortiz, F. I. (1994). *Schoolhousing: Planning and designing educational facilities*. Albany: State University of New York Press.
- Oster, M. (1993). *Japanese garden style: Eastern traditions in western garden design*. London: Quarto.
- Poston, W. K., Jr., Stone, M. P., & Muther, C. (1992). *Making school work: Practical management of support operations*. Newbury Park, CA: Corwin.
- Redican, K. J., Olsen, L. K., & Baffi, C. R. (1986). *Organization of school health programs*. New York: Macmillan.
- Sebba, R. (1986). *Architecture as determining the child's place in its school*. Jerusalem, Israel: The Edusystems 2000 International Congress on Educational Facilityies, Values & Contents. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 284 367).
- Spodek, B., & Saracho. O. N. (1994). *Right from the start: Teaching children ages three to eight*. Boston: Allyn & Bacon.
- Stockard, J., & Mayberry, M. (1992). *Effective educational environments*. Newbury Park, CA: Corwin.
- Taylor, A. P., & Valstos, G. (1983). *School zone: Learning environment for children*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Taylor, S. E., Peplau, L. A., & Sears, D. O. (1994). *Social Psychology* (8th ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Thrasher, J. M. (1973). *Effective planning for better school buildings*. Midland, MI: Pendell.
- Weinstein, C. S. (1979). The physical environment of the school: A review of the research. *Review of Educational Research*, 49(4), 577 ~ 610.