

# 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)、意象和意義 (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* (2<sup>nd</sup> 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* (2<sup>nd</sup> 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

學校建築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、邀請書。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者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](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

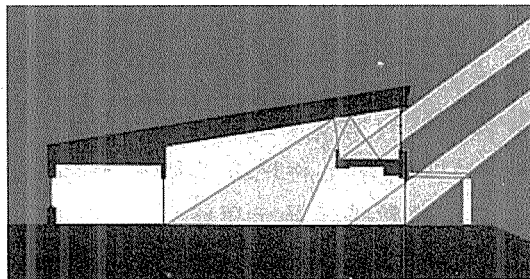
望能有陽光照進他們的建築物中。

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](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，需要時可自成一個部門；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)。

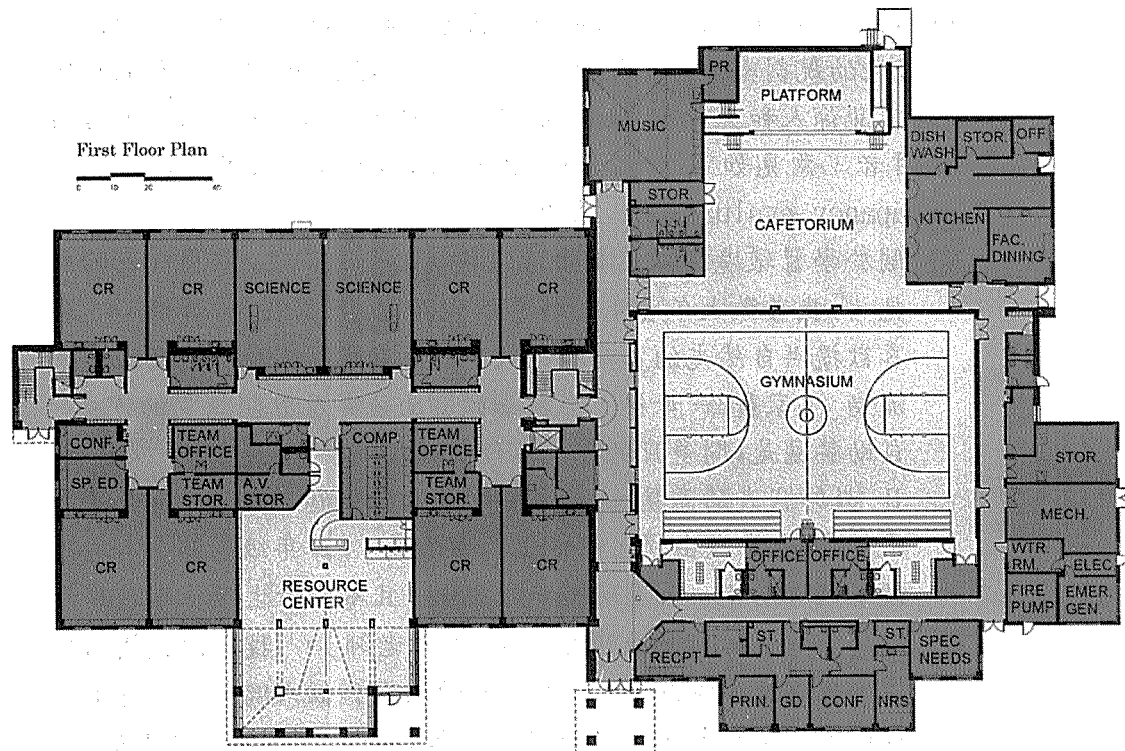


圖3：中央樹中班群空間設計

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](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的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。

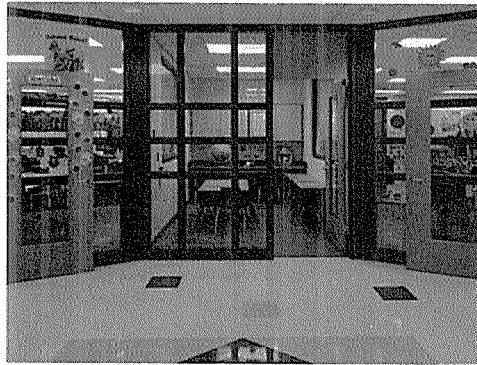
(6) 有何獨特的策略考慮到變遷需求的彈性與適應性？

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](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*(2<sup>nd</sup> 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](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](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](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](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](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](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](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%20OEC%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>