

雲端未來學校在校園規劃的應用—以屏東縣公館國小為例

徐崧瑋

陳木金

國立政治大學教育行政與政策研究所研究生

國立政治大學教育學院教授

摘 要

「雲端未來學校」將雲端運算和未來學校兩者做結合，自 2003 年開始，在微軟開始推行「未來學校」計畫，對於我國推行資訊科技教育，發展資訊能力，提供更多的發展機會。

研究者以田野調查方式及深度訪談屏東縣公館國小，發現「雲端未來學校」在教育現場的硬體規劃、建置，以及師資養成、課程編排，該校以符合學校現況、社區結構、學生需求等因素，改變傳統的教學方式，創新教育理念，達成教育目標的新世代學校。面對少子化和人口外流的困境中，公館國小以「雲端未來學校」為主軸改變自身挑戰未來。

本文從公館國小案例中，發現幾點特別值得關注：1. 雲端未來教室資源投入：各縣市經費不一，必須將經費使用在必要的設備上。2. 改變教師觀念：必須解構教師傳統觀念，降低其對於改變的抗拒。3. 對於科技迷思破除：新穎昂貴的科技輔具，對學習輔助效果未必高。4. 重視學習成果：學習者的學習成果是雲端未來學校的衡量重點。

綜合而言，公館國小案例提供各校推動「雲端未來學校」時，需有更開闊的視野、心態及與時應變的策略來經營學校、規劃課程、教學與學生學習，提供嶄新的方式和視野，對於改進目前傳統教育模式，提高學習者學習興趣，配合學習者學習需求以及與社區夥伴的合作方式，可做為各校規劃進行「雲端未來學校」在校園規劃應用之參考。

關鍵字：雲端未來學校、雲端未來教室、未來學校

壹、 緒論

全球面臨少子化、貧富差距惡化、資訊擴張迅速等問題，學校在未來教育上到底會面臨何種變化、挑戰？教育方式要如何轉變？經濟開發暨合作組織（The organization of Economic Cooperation and Development, OECD）為形塑未來學校教育與相關行政實務政策，於 90 年代開始籌備「明日的學校教育」(Schooling for Tomorrow, STF) 專案，企圖發展出各國未來教育趨勢可運用的框架、工具及可因應策略（OECD, 2007）。微軟公司於 2003 年起，投入 2 億 5000 萬美元，在世界 70 多個國家開啟「5 年全球學習計畫」，「未來學校」是其中一項（林仁菁，2007）。2006 年微軟正式推出「未來學校計畫」，至 2007 年 2 月為止已推行 12 個國家中也包括了臺灣。

微軟臺灣未來學校國際顧問團首席執行委員 Michael McMann 指出，自 2003 年起，微軟自臺北市中崙高中開始實驗。在微軟「未來學校」中，教室圍牆消失了，學生回答問題用的筆由原子筆換為電腦輸入筆；課本變成平板電腦，以接收更多的資訊；天上衛星、地底光纖，加上密集的 AP 建構成的無線上網環境，以扣合未來世代的學習（Microsoft Education, 2007）。「未來學校」運用數位科技於教學，採用嶄新的互動學習方式，使師生走出教室、校園，創造實境體驗的學習環境，引起熱烈回響，臺灣各地的學校展現高度參與熱忱（Microsoft Education, 2009a）。加上近年「雲端運算科技」的發展，各產業對此新科技如何運用，展現高度興趣。「未來學校」與「雲端運算科技」結合使用於教育現場已成為未來趨勢，「雲端未來學校」將使教育獲得更大的助益和發展。

屏東縣公館國小為屏東縣郊區的小型學校，學區內以老舊社區為主，人口外移與少子化因素導致每年新生人數遞減，減班情形影響學校存續。2004 年，賴貞源校長接掌公館國小起，凝聚教師心力與蒐集資源，在既有「創造力教育」的基礎上，獲得縣府推薦，在 2010 年參加微軟雲端未來學校計畫，創新啟用縣內第一間「雲端未來教室」，打造出學校的教學特色和學生競爭力。經過兩年的耕耘，讓減班問題止跌回穩，成功延續學校經營。如今公館國小在 2012 年 5 月接受微軟公司認證，成為全屏東縣第一的雲端未來學校。公館國小以有限經費做最大發揮，融合學生主動、互動學習、學習無遠弗屆及國際分享交流的設計理念；賴校長表示，「雲端未來教室」將科技融入教學協助並將學習主控權交給學生，提升學生的競爭力，做為未來教學目標。

因此，本文擬就屏東縣公館國小規劃「雲端未來學校」的實例說明，雲端科技未來學校其時代意義和對於教育的影響，以下擬從 1. 雲端科技與未來學校介紹。2. 雲端未來學校的內涵。3. 未來學校建築規劃的特性。4. 屏東縣公館國小

實例說明。對於「雲端未來學校」的教育理念加以介紹。

貳、 雲端科技與未來學校介紹

進入 21 世紀後，拜網際網路發達之賜，科技傳播、發展迅速，帶動產業蓬勃發展，我國行政院有鑑於此，研擬調動我國產業結構，配合資訊時代發展，讓我國在未來十年內，各產業能煥然一新。行政院經濟部在 2011 年開始推動我國「雲端運算產業發展方案」。雲端運算為未來十年資訊應用的新主流，各國爭相投入雲端運算政策規劃。「雲端運算產業發展方案」將從五大施政方向：一、提升政府效能；二、提升生活水準；三、提升硬體附加價值、帶動產業投資；四、加速產業轉型五、加強基礎研究與科技研發，全方位從政府、社會與產業，發揮國家整體施政效益（經濟部，2010）。教育產業必須有所跟進，自 2006 年起，為帶動資訊教育發展遠景，行政院教育部委由「社團法人中華民國資訊學會」著手進行整體規劃，完成「教育部中小學資訊教育白皮書」，其中內容：善用資訊科技、激發創意思考、共享數位資源和保障數位學習機會等核心理念，目標在將來學生能運用資訊科技增進學習與生活能力、教師可善用資訊科技提升教學品質，以及教室能提供師生均等的數位機會（教育部，2008）。因此，雲端未來學校的推動，是為配合國家整體教育發展而推行，為更加了解雲端未來學校之內容，以下擬就雲端運算與未來學校概念敘述之。

一、雲端運算

近年來，「雲端運算」成為新興科技概念，其具有便利、無所不在、低成本等特性，透過網路的高度普及，形成小至個人、大至政府單位皆可以享用雲端技術帶來的便利。「雲端」一詞來自於資訊工程人員在繪製概念圖時，經常以雲朵圖像來代表網際網路。Google 給了雲端運算一個簡單易懂的定義：「雲端=網路」，凡運用網路溝通多台裝置的運算工作，或透過網路連線取得由遠端主機提供的服務等，都可算是一種「雲端運算」（楊錦生，2009）。只要擁有具備網路連線功能的裝置，即可享用雲端科技帶來的便利。雲端科技的發展，讓機構不需再支付龐大的添購軟硬體設備或高額的技術開發以及維修費用。依照美國國家標準與技術研究院（National Institute of Standards and Technology, NIST）於 2011 年 9 月最新修訂的「雲端運算」定義：一種模型（model），使用無所不在、便利、隨手可得的網路，能自由存取並共享廣大的運算資源，並可在最少的管理及互動的成本下，提供各項服務（NIST, 2011）。其基本特徵根據 NIST（2011）認為應有以下五項：（一）隨需自助服務：消費者無須與服務供應者互動，即可得到運算資源能力。（二）廣泛的網路存取：可運用不同媒介，例如手機、電腦、平板電腦、網站，透過標準機制而具有網路存取能力。（三）資源池：供應者的雲端資

源以使用者需求劃分不同的實體和虛擬資源，並以多元模式提供服務。消費者可知道資源池位置，其中資源包括儲存、計算處理、記憶體、網路寬頻等。(四) 快速彈性：資源依使用者需求，可快速提供或釋放。對消費者來說，其所提供的資源是無限，並可在任何時間採取任何量化方式進行。(五) 服務可計量：雲端系統透過計量的服務型態來自動控制和最佳化資源使用，譬如儲存、網路寬頻和活動使用者數等。資源的使用可監看、控制，以及對供應商和消費者提供報告。

吳清山(2011)指出，隨著雲端運算科技的發展，教育必受到雲端運算的影響，未來如何善用、發展教育雲端，提升教育效能，進而開創教育榮景，必須審慎思考。湯志民(2012)指出雲端科技賴來的資訊科技和數位革命，將影響現有教室數位學習環境的建置，並將改變教師教學和學生學習模式。

綜合來說，雲端科技與教室數位環境的結合，將為「未來學校」的建置規劃開啟新機，對學校硬體規劃、課程安排、師資培育、學生學習均有影響。以下擬就「未來學校」的涵義和建置說明。

二、未來學校

天下雜誌(2006)報導2006年11月，微軟舉辦「世界未來學校高峰會」，帶領世界各國參觀美國費城未來學校，各國也熱烈分享其國內創建的未來學校模式，其中基本共識為：(一)未來的學校是「隨時、隨地」的終身學習場所。(二)學校與社會的關係、互動，必須有更外向的結盟(三)未來的學習，必須培養新能力。(四)老師角色，學級設計，上課活動重點，學習結果評估方式，教職員相互學習模式等需重新定義。

未來學校非是新的概念，它是由許多不同元素累積的成果。臺灣微軟全球夥伴學習計畫(Partners in Learning, PiL)指出，臺灣微軟自2003年開始推動計劃以來，最初著重於教師基礎電腦技能訓練、課程導入及傳遞ICT(Information Communication Technology)觀念。奠定基礎後，陸續推動PBL(專案學習計劃)、Problem-solving learning等專案，逐步提昇教師的專業。當課程導入、教師訓練完成、新的理論和學習方法實施，新的學習空間設計概念成形，「未來學校」就逐步成形(Microsoft Education, 2009b)。未來學校的學習空間設計概念在於建構更進步、理想的學習環境、校舍建築、建材設備與營運管理之校園建築設施。微軟未來學校建築顧問McConachie指出未來學校建築有三大模式：(一)打造活組織：建築校園必須考量各種因素，如地點、社區資源、街景、安全性等因素加以設計，同時納入群組學習、開放學習空間、資源分配等概念，打造具彈性、變化的多元空間為目標。(二)建構整體元素：完成組織架構後，必須展開整體元素建構，其項目大致有識別標記、多功能教室、教師工作空間、成果發表空間等，

依循開放、彈性、多元與可變性的原則建構所有元素。(三) 支援與強化：運用各種要素強化建築功能，打造學習空間，如有機建築、採光、音場、內外環境銜接、可變化之設施、輔助學習的傢俱與整合科技等 (Microsoft Education, 2007a)。McConachie 為創造更好的學習環境，支援協助教學，更進一步歸納四個主要條件以規劃未來學校建築：(一) 彈性可變的空間；(二) 永續性；(三) 兼具個別化與群體性；(四) 與社區的連結 (Microsoft Education, 2007b)。因此，「未來學校」整體規劃完成後，為完成教學理念與課程實踐，必須藉由「未來教室」來完成教學任務。「未來教室」係指教室具有結合雲端科技的數位學習環境，並有效提升教學和學習之科技化場所 (湯志民，2012)。教育需要適當的場所來進行教育理念的實踐，「未來學校」的概念需要「未來教室」的場地輔助，讓教育與環境相輔相成，達成教育目標的實現。

綜合以上，雲端運算科技的發展，讓教育界開始思考將雲端概念結合在教育上，更進一步的是未來教室使用 e 化設備輔助教學的觀念，兩者相結合，成為「雲端未來學校」，對於教育現場的硬體設施，課程規劃，教學方式產生變化，為更了解「雲端未來學校」，以下擬就「雲端未來學校」的理念與建置觀念介紹

參、 雲端未來學校內涵

資訊的使用在未來世界，是必備的基本能力。資訊教育主要的目的在於使學校每位成員能有均等的機會使用資訊並縮短落差，將其應用於學校的整體運作中，促使學校更為主動，帶動教學更為生動，學生學習上表現更積極。

OECD 所屬教育研究和創新中心 (OECD, 2007) 企圖對未來教育趨勢提出一個發展架構，於是建立「明日的學校教育」六種方案：一、學校回歸未來的科層體制。二、學校是焦點的學習組織。三、學校是核心的社會中心。四、擴展的市場模式。五、網路學習取代學校。六、教師出走與體系崩解。鑑於以上六大方案精神，筆者整理相關學者看法 (吳宗哲，2011；湯志民，2012) 指出建構未來學校應正視社會變動和需要，對於學校環境、建築和課程的結合更緊密，發展出學校獨有特色，做為學校永續發展利器。因此，筆者歸納出在建構「雲端未來學校」(School of the Future MCloud)，應有五大內涵敘述如下：

一、 雲端互動機制

雲端互動教學能夠引起學生的學習興趣，且幫助教師上課時瞭解學生個別學習狀況。再者，雲端互動能提供學習分析報告，使親師瞭解學生問題並合作教學。利用各項資源建立教學情境中心，使學習結合生活情境，藉由互動維持學習者學習的熱情。最後，e 化教學是雲端互動建立最重要的措施，建立 e 化數位教室，活化教學。

二、未來學習能力

未來學習必須建構提升創造力的學習環境，遵照資訊能力課程需要，建立學習資訊能力指標，提升學習者資訊使用能力；規畫專案學習課程，使學生自評與互評過程中，增進學習者間互動、合作。鼓勵學生具備多元語言能力，以進行跨境學習為目標，了解多元文化，並以多媒材的方式使學習者閱讀力提升。最後，重視資訊素養、資訊倫理等課程，確保學習者能培養優良品格，達到教育目的。

三、組織智慧彙整

組織在建構雲端未來學校時，應將教學資源彙整，以資料庫方式分享使用，透過網路檢索搜尋題庫、優良試題、教師行動研究、學校刊物、教學光碟等，讓資料能為教師、相關人員使用。搜集學生學習歷程，並主動分析報告供親師瞭解，以改進學習情況。組織能根據命題及考試結果，自動分析診斷並建立報告供參，針對學生需要補救教學。

四、服務無所不在

服務內涵體現在學校各個層面中，行政管理方面，學校人員能隨時隨地查詢、管理各項行政服務；學習服務方面，學生透過多種類型學習載具，進行自主學習；安全稽核方面，學校能提供預警簡訊通知，並備查網路安全巡邏紀錄；教學服務方面，教師透過數位教學輔具，進行教學管理與診斷；決策支援方面，系統能提供主管選擇所需自動分析數據，支援決策判斷。

五、數位環境建構

數位環境建構的內涵方面，首重彈性空間，適度改變教室空間配置，提供主題教學、合作學習需求；規劃e化環境時，應全面檢視無線網路環境需求，規劃數位教室設備基準，以符教學需求；營建學校建築應考量節能、採光、通風並減少電磁波、輻射之影響。規劃學習載具的使用，依學區家庭特性，採用合宜的學習行動輔具；最後應規劃家長監護機制，預防學習偏差。

綜合以上，學校經營者規劃「雲端未來學校」時，應以此五大內涵為出發，必須嚴格審視基礎建設、學習空間規劃、規劃服膺各校特色硬體與課程、學習者需求與科技運用，結合科技與教育，發揮科技輔助教育的功能，讓學校、教師、家長、學生能夠在一個完整的學習環境中達到教育的目標，才能對於教育樣態和現況有所改變。例如，科技在未來學校教育上扮演重要角色，現在學校都有電腦、網路，在圖書館與教室外，無線網路與手提電腦的便利性，提供每個角落深度學習之可能性。觀察每個學習者學習歷程，發現個人化的學習是學習者會主動採用。人人皆有自己建構意義的方式，科技提供各種可能性給學習者，但最重要的是科技必須專注於「使用者需求」，以下就屏東縣公館國小案例介紹雲端未來學

校在校園規劃應用說明之。

肆、 雲端未來學校實例介紹—屏東縣公館國小

曾飽受減班之苦的屏東縣公館國小在推廣創造力教育後，屏東縣政府鑒於其推動創造力教育成效斐然，在 2010 年選定公館國小教學團隊，參與微軟公司「全球學習夥伴計畫」，成為屏東縣第一所「雲端未來學校」(圖 1，圖 2)(臺灣新聞報，2011)。屏東縣政府撥付首期經費 150 萬元整，於公館國小建置「雲端未來教室」(圖 3，圖 4)。公館國小以有限經費做最大發揮，利用兩間普通教室加以整建，並融合了「學生主動互動學習」、「教室多元空間運用」、「學習無遠弗屆」及「國際分享交流」的設計理念，完成屏東縣第一座雲端未來教室，主要教學設施有「互動式透明玻璃隔牆(圖 5)、互動式 e 化電子白板(圖 6)、360 度移動式投影設備(圖 7，圖 12)、小組互動討論課桌椅(圖 7)、微軟 MultiPoint Server 雲端系統(圖 9)、微型投影機(圖 10)、視訊教學強化設備(圖 8，圖 11)」等，加上「微軟師資培訓計畫、微軟國際交流網路平台、微軟各種輔助教學軟體」的協助，使得公館國小成功建立「雲端未來學校」。



圖 1 雲端未來學校



圖 2 雲端未來學校



圖 3 雲端未來教室



圖 4 雲端未來教室



圖 5 互動式透明玻璃隔牆



圖 6 互動式 e 化電子白板



圖 7 360 度移動式投影設備與互動討論課桌椅



圖 8 視訊教學強化作業設備



圖 9 MultiPoint Server



圖 10 微型投影機



圖 11 視訊教學強化作業設備
資料來源：圖 1-圖 12 筆者拍攝



圖 12 360 度移動式投影設備

- 從以上措施中，歸納公館國小規劃「雲端未來學校」有以下特色：
- 一、 屏東縣公館國小雲端未來教室特色：玻璃牆激發互動

將創新教學理念帶入雲端未來教室的設計，顛覆傳統教室的束縛。賴校長對其未來教室介紹：「這是間透明的大教室，原本是由兩間教室打通，有兩面落地玻璃牆面。首先，透明感是一種改變（圖 13）。外部牆面窗戶通通設計成大面玻璃，配合內部活動的玻璃牆面，使整體教室規劃一體化，讓教室空間感突顯，還能配合課程改變教室使用方式（圖 14，圖 15，圖 16）。再者，雖然很多老師認為，透明教室會讓他們的舉動會被外人觀察、不自在。但我認為觀念要改變，玻璃牆可以當做討論牆，也能做展示板（圖 17，圖 18），搭配電子設備還能做動態展示。未來我希望這玻璃牆面除了展示功能以外，它還能有做為投影屏幕的功能，讓整個設備的運用能更為多元。」「讓孩子們在玻璃牆上寫問題發問，經過教室看到問題的學童或大人，可以寫下他們的意見與回答。讓教學以互動的方式進行，每位經過這間教室的人都能學習到不同的東西（圖 19）。」

賴校長以公開展示的觀念，呈現教室傳統的佈告欄功能，突破以往傳統教室的窠臼，配合設計的巧思，以玻璃牆面的變化，使這間雲端未來教室與一般的教室融入整體設計中，又保有該教室的獨特性（圖 20）。



圖 13 公館國小雲端未來教室外觀



圖 14 教室內部擺設



圖 15 玻璃牆面全部收納



圖 16 玻璃牆面做為隔間使用



圖 17 玻璃牆面做為展示牆

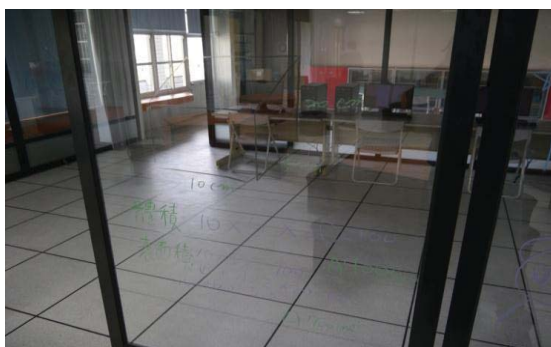


圖 18 玻璃牆面做為學習者互動使用



圖 19 玻璃牆面作為互動使用

圖 20 未來教室與一般教室交界處

資料來源：圖 13-圖 20 筆者拍攝

二、 屏東縣公館國小雲端未來教室特色：學童分組人人是主角

公館國小的雲端未來教室中沒有 PC、螢幕，僅有一個收藏鍵盤和微型投影機的桌面暗格（圖 21）。教室內的座位以學童分組、桌椅分群，以適當組距空間參差散落，學習者以微型投影機焦距投影於布幕與牆面之距離分配座位（圖 22）；老師採 360 度方式走動講課，在課堂中與學童互動，學童能夠藉由操作設備與分享課程內容，提高學習者學習興趣與專注力。任何一組學童都可以是中心點，每個學童皆有機會表現，做為學習的主角（圖 23）。賴校長表示：「這是另一種教育觀念的改變，我們要打破傳統老師在前、學童在後的階層教學法。老師的角色除了課題的傳授外，還把更多時間交給各組學童。」分組的學童要只要啟動小組桌面的微型投影機，降下座位後的 360° 環繞螢幕，學習者可以透過四週的銀幕分享其報告，並且與老師、同學互動討論，分享其作品（圖 24）。



圖 21 課桌設備



圖 22 課桌椅分佈以投影機投影焦距分佈



圖 23 學童上課情形



圖 24 學童分享以教室牆面為投影布幕。

資料來源：圖 21、圖 22 筆者拍攝，圖 23、圖 24 引自公館國小

三、 MultiPoint Server 節省維護管理成本

公館國小在雲端未來教室的軟硬體投資預算有限，必須將預算投入在必要項目上，以發揮雲端未來教室應有之功能。以微軟 MultiPoint Server 建置雲端未來教室，達成實質節約成本、簡化管理與維護等效益（圖 25，圖 26）。其中，最顯著的改變是減少教室的電腦主機數量，只需一台主機就能支援教室內的教學應用（圖 27）。公館國小以一台主機支援六台 client 端（亦即學童分六組），讓教室空間更能彈性安排，減少管理負荷。原因在於只要一台主機，使得軟體安裝極簡化、維護更容易，同時也減少許多程式或檔案的傳輸程序（圖 28）。賴校長表示：「而且這種設計符合雲端概念，只要連網就能便利地搜尋、儲存和分享資訊（圖 29，圖 30）。」

投入建置「雲端未來學校」，必須思考有足夠資源投入，公館國小所獲得的補助，相對其他大都市來說，相當有限。因此，規畫和建置的安排上必須精準。對於教育功能的發揮，賴校長肯定表示：「我相信雲端未來教室將是一個重要的里程碑，但是一定要讓我們回歸到教育的原點上思考：學生能學到什麼，才是最重要的事。」這亦值得每個學校行政人員、校長在規劃為雲端科技未來學校所應思考的。



圖 25 MultiPoint Server 安置處



圖 26 MultiPoint Server

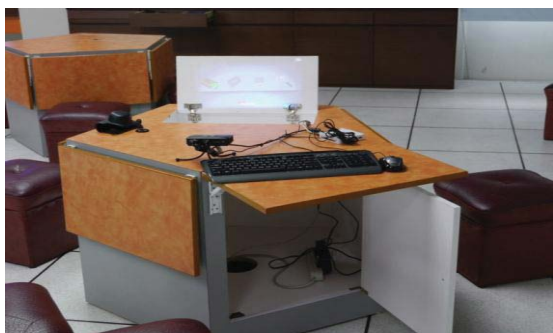


圖 27 課桌連線設備



圖 28 client 端



圖 29 輔助電腦



圖 30 伺服器 2

資料來源：圖 25-圖 30 筆者拍攝

伍、 結語

自 2003 年微軟開始推動未來學校至今，各國為提升資訊能力，投入相當心力與資源，試圖從資訊教育扎根開始，縮短資訊教育落差，並以突破傳統教育的侷限為期許，以打造出獨特的教育方式為目標。從公館國小的案例中，筆者看見一所小學校發揮其全校團結，打造出有自己特色的學校，並且獲得眾多肯定。創建雲端未來教室，意在改變師生教學方式，必要前提就在改變老師的教育觀念，再談科技的應用。

首先，要解構老師觀念，設法跳脫既定模式。每位老師所受的訓練決定其教學方式，尤其經年累月下來，突然要改變想法，本能的抗拒在所難免。其次，新穎昂貴的科技工具未必對學習有益，科技是教學的輔助，先確定教學方式，再找適當工具輔助；非是先決定科技工具，再讓教學方法遷就使用。新穎昂貴的科技產品，實際上在學生身上發揮的功效是有限的，科技與教學的主從關係切勿本末倒置。第三，所有的教育作為，重點仍是學生的反應，學習成果才是首要考慮。

綜合而言，學校推動「雲端未來學校」心態以及策略經營學校，積極規劃「雲端未來學校」教育模式，對於改進目前教育模式、提高學習者學習興趣、配合學習者學習需求以及與社區夥伴的合作等等，做為規劃教育模式的策略。因此，「雲端未來學校」使用在於校園規劃上，固然提供更多媒材和方法給予學習者和教學

者使用，但最重要仍在於教育本質的實現及教育主體性的重視，讓教學者和學習者從中獲得最大的助益，促進教學與學習上的效能，成為推行「雲端未來學校」應該注意的核心理念。

參考文獻

- 吳宗哲 (2011)。蓬萊國小雲端未來學校理念與內涵，「臺北市公私立國小資訊教育人員資訊科技應用論壇」暨研究專刊發表。取自
<http://etweb.tp.edu.tw/nws/nwsshow.aspx?CDE=NCS20110224104703NWB>
- 吳清山 (2011)。啟動教育雲端 開創多元學習機會。研習資訊，28 (6)，1-3。
取自
http://study.naer.edu.tw/UploadFilePath//dissertation/1028_06_02vol1028_06_02.pdf
- 宋東 (2006)。微軟揮灑「未來學校」藍圖。天下雜誌 2006 年教育專刊。取自
<http://mingren.topschool.com.tw/SC200609180001/DownLoadFile/200612220007.pdf>
- 林仁菁 (2007)。第一所未來學校在臺灣。卓越雜誌，271，取自
<http://magazine.sina.com/bg/excellence/271/2007-03-15/ba30467.html>
- 屏東縣公館國小 (2011 年 4 月 8 日)。屏東縣公館國小電子相簿【雲端未來教室漢字教學】。取自 <http://163.24.80.10/modules/tadgallery/view.php?sn=3#A>
- 屏東縣公館國小 (2011 年 4 月 8 日)。屏東縣公館國小電子相簿【雲端未來教室漢字教學】。取自 <http://163.24.80.10/modules/tadgallery/view.php?sn=6#A>
- 教育部 (2008)。教育部中小學資訊教育白皮書 (2008-2011)。取自
http://www.edu.tw/files/site_content/B0039/97.08%E6%95%99%E8%82%B2%E9%83%A8%E4%B8%AD%E5%B0%8F%E5%AD%B8%E8%B3%87%E8%A8%8A%E6%95%99%E8%82%B2%E7%99%BD%E7%9A%AE%E6%9B%B8.pdf
- 許玉儒 (民 100 年 4 月 26 日) 公館國小建置雲端未來教室。臺灣新聞報。取自
<http://www.newstaiwan.com.tw/index.php/index.php?menu=newst&ms=4&nnid=100804>
- 湯志民 (2008)。未來學校：學校建築規劃。教育研究月刊，165，60-83。
- 湯志民 (2012)。雲端科技與未來教室。教育研究月刊，216，40-56。
- 楊錦生 (2009)。資訊產業的明日之星 雲端運算。元智大學電子報。2012 年 6 月 15 日。取自 http://web2.yzu.edu.tw/e_news/581/9_learn21.html
- 經濟部 (2010)。雲端運算產業發展方案。取自
[http://grb-topics.stpi.narl.org.tw/GRB_TopicService/ProjectPublish/32/CloudComputing\(9904\).pdf](http://grb-topics.stpi.narl.org.tw/GRB_TopicService/ProjectPublish/32/CloudComputing(9904).pdf)
- National Institute of Standards and Technology. (2011). *The NIST Definition of Cloud*

Computing. Retrieved from

<http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>

Organization for Economic Cooperation and Development. (2007), *Schooling for*

Tomorrow-The Starterpack: Futures Thinking in Action, Retrieved from

http://www.oecd.org/document/33/0,3343,en_2649_34521_38981601_1_1_1_1,00.html.

Microsoft, Education. (2007)。打造一個說故事的空間 未來學校建築顧問 Lorne McConachie 臺北講座。【新聞群組】。取自

http://www.microsoft.com/taiwan/education/pil/tPil/pil_taiwan_9.aspx

Microsoft Education. (2007)。專訪「未來學校」建築顧問 臺灣未來學校國際顧問團委員 Lorne McConachie。【新聞群組】。取自

http://www.microsoft.com/taiwan/education/pil/visit/Lorne_McConachie_1.aspx

Microsoft, Education. (2007)。專訪臺灣未來學校國際顧問團首席執行委員 Michael McMann，解放孩子的未來學習。【新聞群組】。取自

http://www.microsoft.com/taiwan/education/pil/visit/Michael_McMann.aspx

Microsoft, Education. (2009)。「全球夥伴學習計畫」在臺灣。【新聞群組】。取自

<http://www.microsoft.com/taiwan/education/pil/default.aspx>

Microsoft, Education. (2009)。這一步，台灣的未來學校領銜全球。【新聞群組】。

取自 http://www.microsoft.com/taiwan/education/pil/pivot/pil_taiwan_5.aspx