

校長科技領導運用於學校系統改善之研究

張維修*

摘要

科技發展日新月異，組織效能的提升有賴於對科技工具的掌握程度。校長身為學校的領導者，須將科技帶來的便利導入校園，以改善組織作為，並提高行政效率。本研究採質性取徑，探討校長科技領導在學校行政實務中，於學校系統改善此一層面的運作現況。研究發現，校長除將科技工具結合實務操作外，更需把科技領導提升至概念層次的操作，才能引發實質變革。另，校長在科技領導的實施層面上普遍缺乏資安意識，且較少形塑以科技為主軸的共同願景。因此，建議校長籌組科技團隊，並善用校務行政系統資料庫，且對外建立策略性夥伴關係，以提高科技領導的效能。

關鍵詞：系統思考、系統改善、科技領導、學校系統改善



DOI : 10.6869/THJER.201806_35(1).0002

投稿日期：2018年9月10日，2018年11月16日修改完畢，2018年11月23日通過採用

*張維修，國立臺灣師範大學教育學系博士候選人，E-mail: repaire0213@hotmail.com

壹、緒論

2016年3月，人工智慧棋AlphaGo擊敗韓國頂尖棋士李世石，翌年又完勝世界棋王柯潔，於此宣告資訊科技的應用潛力已於諸多層面更勝人類腦力。科技工具的高效率演算，已可取代耗費大量人力才能完成的決策任務，精簡人事負擔，故任何一個組織要提升其競爭力，必須充分掌握資訊科技的優勢，以提升組織效能（吳清山、林天祐，2010）。邇來，資訊科技的應用已深入教學場域，但相對於行政管理，資訊科技的運用仍偏狹於文書流程的e化，尚未引發領導典範的轉移，科技領導必須藉由系統化的方法進行改善，達成不同層次的領導要件（Medcof, 2017），以達成學校科技整合（Tan, 2010），方能讓組織成員感受到資訊科技在行政決策上的巨大效用，進而接受校長科技領導帶來的正向支持。Brown與Jacobsen（2016）指出，科技領導是學習理論、領導與教學法的樞紐，可促進專業學習，帶動教學領導，並引領學校改變。因此，校長可藉科技領導進行變革，引發教職同仁思維上的轉變，以利創新思考的多元開展及行政效能的提升。

為了更清楚表述校長科技領導的效能，發展可資依據的準則是不可或缺的，然科技領導的標準眾說紛紜，目前以「國際教育科技協會」（International Society for Technology, ISTE）公布的「國家行政人員教育科技標準」（National Educational Technology Standards for Administrators, NETS·A）最廣被採用，其對「系統改善」的詮釋為：教育行政人員提供數位時代的領導與管理，藉由資訊和科技資源的有效運用，持續不斷地改善組織（ISTE, 2009）。可知，「系統改善」是校長科技領導中用於提升組織向上發展的一環，經由科技工具的妥善運用，以達成有效的領導與管理。

藉由科技領導的展現，校長可善用資訊科技的優勢，讓學校轉變為學習型組織（Altinay, Dagli, & Altinay, 2016）。而營造學校成為學習型組織，是提升學校效能的有效策略（張奕華，1997；簡惠閔、高家斌，2007）。Senge指出，「系統思考」是其中的核心（郭進隆、齊若蘭譯，2010），扮演增進學校效能的關鍵角色。「系統思考」的訓練是

研究系統結構和行為，它是一套工具與技巧，特別是在電腦出現之後獲得大幅進展（Senge, Cambron-McCabe, Lucas, Smith, Dutton, & Kleiner, 2000），成為決策時的利器。

從NETS·A在「系統改善」的描述，以及第五項修練中「系統思考」的意涵不難發現，藉由科技工具的運用，能改善組織與提升效能。而校長領導中以科技工具為核心的領導概念，正是科技領導，試圖透過科技工具展現校長的校務影響力，從「系統思考」謀求更佳策略模式，藉由「系統改善」獲取可行的變革行動，形成校長在實踐現場中可以倚賴的策略行動，即整體性不斷循環精進的「學校系統改善」。

邇來，以校長為對象的科技領導研究，多與其他焦點議題結合，例如國內部分是整合知識管理（張奕華、吳怡佳，2011）、創新經營（黃靖文、方翌，2014）、學習領導（葉連祺，2017）、教學創新（謝傳崇、蕭文智、官柳延，2016）等；國外部分則涵蓋哲學探究（Webster, 2017）、實務作為（Dexter, 2011）、研究範疇（McLeod & Richard, 2011）、能力指標（Beytekin, 2014）等。檢視其研究內容與取徑，較少針對科技領導標準本身的概念詮釋及實踐策略之擬定，且多為量化研究。因此，本文採用質性研究，嘗試從微觀面汲取個別校長的實務經驗，強化科技領導標準對校長在理論實踐的深究，從NETS·A的「系統改善」指標出發，融合學習型學校「系統思考」的內涵，重新詮釋「學校系統改善」的理念與作法，形成校長實施科技領導的參照模式。

然而，校長肩負眾多角色任務，如何理解資訊議題才能扮演有效的科技領導者，才是關鍵。美國印第安那州、賓州的教育部規劃的科技領導訓練方案，內含軟硬體基本概念、電腦實務操作等訓練，目的就在培養校長有關應用電腦及網路科技軟硬體（葉連祺，2003）。學校領導者決定了大部分科技統整的產出，若是校長們不懂科技的話，很難要求他們完全或有效地支持科技（Dawson & Rakes, 2003），校長需更進一步地與科技俱近，才能扮演好科技領導者的角色（Webster, 2017）。因此，校長必須具備一定程度的科技應用能力，作為實施科技領導的基礎。

有鑑於新北市幅員廣大，中等學校的學生人數居全國各縣市之冠，

且地理分布涵蓋都市與偏鄉，可作為研究對象的校長異質性較高，再加上研究者工作地緣之關係，故選擇新北市中等學校為研究場域。透過文獻分析，探討科技領導的意義與表現層面，以及學校系統改善的意涵，作為本研究主題的立論基礎；再連結科技領導及學校系統改善在教育應用上的脈絡，以充實研究主題的內容，並對11位校長進行訪談。根據前述動機，本研究之目的有四：一、分析校長理解科技領導之情形；二、描述校長實施科技領導之狀況；三、探究校長科技領導運用於學校系統改善之實施策略；四、根據研究發現提出建議，供權責單位參考。

貳、文獻探討

根據研究目的，探討科技領導與學校系統改善之相關文獻，作為本研究的理論基礎並解釋研究結果。

一、科技領導的意義與表現層面

探討科技領導的意義，可從領導者本身的作為及欲達成的目的進行分析。研究者整理各學者論述如下：（一）科技領導者必須能夠示範、支持、學習資訊科技（Murphy & Gunter, 1997），透過領導技巧善用群眾魅力或個人長處（Aten, 1996; Bailey, Lumley, & Dunbar, 1995），組成合作團隊（Papa, 2011），鼓勵做決定及用於解決問題的科技使用（Redish & Chan, 2007），強化資訊與通信科技的整合（Raman & Shariff, 2017），以催化目標、政策和預算的決策與行動（Anderson & Dexter, 2005）；（二）科技領導的目標是將科技融入課程之中（Murphy & Gunter, 1997），建立科技增進學習的能力（Jaipal-Jamani, Figg, Collier, Gallagher, Winters, & Ciampa, 2018），使師生能廣泛地運用教學科技（Schultz, 2000），學校能更有效能地使用資訊科技，跟上科技潮流（Wright & Lesisko, 2007），成為革新的一環（Kearsley & Lynch, 1994），以增進有效的教學實踐和發展策略，達成美好的教育願景（Keengwe, Kidd, & Kyei-Blankson, 2009）。

Hoy與Miskel指出，領導者是重要的，因為他們扮演著錨（anchors）的角色，在組織變遷時提供方向引導，並且為組織效能負責（林明地譯，2006）。校長身為學校領導者，肩負統籌規劃與關鍵決定的任務，必須帶領校內成員善用資訊科技，以因應數位化時代下的挑戰，其最終目的是提高學校效能。

本研究之對象為校長，其影響範圍以學校成員為主，故定義科技領導如下：科技領導是指校長能夠推動校內資訊科技之使用，促使學校成員開始或持續學習科技、運用科技，形成互助的科技團隊，以實踐有效的發展策略，進而引發革新，達成學校教育願景。

校長必須藉由使用一套可依循的測量標準，方能清楚明白各項科技任務的輕重緩急，以發揮最大效能，從而檢視其科技領導上的執行成效與運作現況，作為調整與改善的依據。由於研究面向的不同，相關研究對科技領導所涵蓋的層面言人人殊，研究者嘗試從學者在各層面表述的內容中，抽取出共同的概念，作為實施科技領導行為表徵的重點，或是校長身為一個良好的科技領導者所需擬定並採行的必要措施。

（一）建立願景以彰顯明確方向

Inkster（1998）指出，願景在評鑑校長科技領導的效能上是非常重要的，一個有效能的科技領導者，必須規劃科技如何產生學校變革的願景（Cory, 1990），亦即，科技願景是驅動學校進行變革的重要推力。Flanagan與Jacobsen（2003）亦指出，校長必須形塑積極正向的科技展望，並指出未來的走向，方能堅定組織成員的信念。

（二）籌措財源以確保計畫可行

徒具願景卻沒有行動依據是相當空泛的，Fisher與Waller（2013）認為，擬定不同進程的計畫能讓學校成員有所依循，朝預懸的目標邁進。然而，計畫的擬定需有配合的經費支援，對內要編列學校科技預算，對外要爭取補助款（Anderson & Dexter, 2005），才得以支持計畫順暢執行。

（三）安排訓練以提高操作技巧

計畫執行者的能力是相當重要的，若不具備該有的職能，將導致計畫滯礙難行。誠如Anderson與Dexter（2005）所言，校長應持續精進科技工作操作能力，並與時俱進，習得新的應用技巧，才能展現科技領導的效能。另外，必須促成學校成員的專業成長（Flanagan & Jacobsen, 2003），以厚植足夠的學能。

（四）重視倫理以保障公平正義

Flanagan與Jacobsen（2003）認為，組織中的每個成員都有公平使用科技工具的權利，故校長必須重視每個成員的需求，不會因個別差異有差別待遇。另外，Brooks-Young（2006）提醒，師生宜透過「合理使用規範」來使用科技，注意教室中的著作權和不違背相關法律之科技使用。

（五）整合科技以支援教學利用

學校的主體是學生，科技領導強調科技整合（Aten, 1996），以促成教學最大化的科技使用（Fisher & Waller, 2013），提升教師教學科技創新能力。此外，科技工具可用於監控學生進步情形（Bennett, 1996），藉由系統性與結構化的分析挖掘出影響學習成效的因子。

二、學校系統改善的意涵

本研究所指的「學校系統改善」，是結合2009年NETS•A中「系統改善」及第五項修練的「系統思考」而成，結合兩者作為本研究立論及編製研究工具的依據。

（一）NETS•A「系統改善」的內涵

Brooks-Young（2013）在NETS•A「系統改善」的表現指標提及，

將蒐集到的資料進行分析詮釋，並利用資料檢索與報告系統進行管理，可見「系統改善」是資料導向決策（Data-Driven Decision Making, DDDM）理念的展現，強調透過資料分析轉化為資訊，與現有知識進行連結，作為領導與決策的依據。

研究者另擷取2002版NETS•A「支持、管理與操作」和「評估與評鑑」兩項指標的內容，整理出「系統改善」的內涵如下：1. 透過科技使用促成變革，以達成教育目標；2. 蒐集分析資料結果並共享發現，以改善教職員表現；3. 重視成員的訓練發展，以嫻熟使用科技工具；4. 建立並運用策略性夥伴關係，以引進資源；5. 建立並維持堅實的科技基礎建設，以確保使用順暢。

誠如先前所言，科技領導是透過科技工具的使用，觸發組織成員思維上的革新，此目的與「系統改善」內涵的第一項不謀而合，也是校長進行科技領導時關鍵的一環。然科技工具帶來的不是膚淺的行事轉變，更必須配合思考邏輯上的改變，也就是「系統思考」的輔助，方能達成革新的目的。

（二）第五項修練中「系統思考」的意義

Senge指出，大部分組織學習能力不佳，是受限於基本的學習障礙（郭進隆、齊若蘭譯，2010），必須藉由「系統思考」的具體實踐，方能解決困境。此外，Wootton與Horne（2010）用策略性思考的方式，認為必須跳脫過去以形成有用的知識，之後專注當下，以規劃目前的行動，最後創造未來以改善日後的表現。

善用「系統思考」策略，方能兼顧縱貫面與橫斷面的網絡變數，統整個別事件間的因果關係環路，找出總體的綜效影響，並利用系統基模解構問題的核心，預知潛在的困難並設法解決，以收事半功倍之效。

是故，「系統思考」是指對現況進行通盤理解後，錨定問題的核心，蒐集並分析關鍵訊息，針對組織內、外部的影響因子提出有效處置，且預測可能的發展走向，以形成有效的解決策略，妥適安排人力，並在執行策略時同步尋找抑制因子，作為下次策略形成的檢討依據，精進再次思考的歷程。

(三) 「學校系統改善」的意義

學校事務紛雜，必須藉由系統化的概念，才能兼顧鉅觀的廣納與微觀的細密，產生通盤的理解。謝文全（2016）認為，系統理論強調整體、生態與權變等觀念，故「學校系統改善」具備全面性與靈活性，才能兼容所有問題的滋生，以創發有效的解決策略，其作用不光只是處理即將發生或已經發生的問題，而是更進一步早先擬定有效的預防措施，在潛在問題造成實質傷害前便予以控制。

本研究中的「系統改善」，是從科技應用的角度出發，是一種工具的利用；「系統思考」以方法的澄清與架構為基礎，是解決問題的策略模式，故「學校系統改善」意指藉由工具的驅動，並輔以有效的策略思考，在資訊的統整後，導入有效的問題解決模式，讓決策品質更為細緻，以精進校務行政之作為。不論是系統改善強調的變革，或是系統思考重視的突破思考障礙，兩者背後的推力都是跳脫現狀以尋求更佳解決方案。作為學校系統改善的核心，是透過科技工具的使用求新求變，讓思考的理路更加開闊，資訊的獲取更為充分，提升決策的品質，完善問題解決策略之實踐。

參、研究設計與實施

研究者首先闡明採用的研究方法，復次說明研究對象之背景，然後敘明使用之研究工具，接著描述實施程序，之後說明資料分析的歷程，最後陳述研究過程中所需留意之研究倫理。

一、研究方法

由於「學校系統改善」之內涵為研究者結合「系統改善」與「系統思考」而來，處於概念形成之階段，尚未發展具體可用的測量指標，故捨棄問卷調查之方式，採質性取徑進行半結構式訪談，以利匯聚焦點。受訪者依訪談次序編碼，並從次序上檢視自由節點（開放性編碼）累積的歷程。如P01表示第一位受訪者，P02是第二位受訪者，依此類推。

二、研究對象

本研究受訪者為新北市中等學校校長，為確保受訪對象對本主題感興趣並具備基礎資訊處理能力，且其所處的學校已建置相對完整的資訊環境，本研究以滾雪球方式獲得推薦名單，立意取樣揀選出校長若干名，其中不乏師鐸獎、校長領導卓越獎、全國學校經營創新獎，表現受到肯定的獲獎者。如表1所示，受訪者共11位，且至第11位校長已無新的自由節點產出，推估達到理論飽和階段，符合高淑清（2008）所言理論飽和中「同一範疇裡沒有新的或是相關資料出現」的現象，且範疇間資料之關係已能適切建立，囿於時間與物力，故結束訪談抽樣。彙整受訪者資訊與自由節點累積次數如表1。

表1

訪談對象及自由節點累積次數彙整

代碼	性別	在校年資 (年)	班級數 (班)	學生數 (人)	學校類型	訪談長度 (分鐘)	自由節點 累積次數
P01	男	6	73	2,437	完全中學	80	13
P02	女	3	81	2,977	完全中學	60	14
P03	女	2	63	2,136	完全中學	60	15
P04	男	3	32	980	國民中學	65	16
P05	男	2	57	2,103	國民中學	45	18
P06	女	1	103	3,384	國民中學	50	19
P07	女	3	44	1,370	國民中學	50	20
P08	男	1	57	1,792	國民中學	60	22
P09	男	2	75	2,349	國民中學	50	23
P10	男	3	58	1,909	國民中學	40	24
P11	男	6	126	4,131	國民中學	75	24

三、研究工具

本研究所使用之「校長科技領導運用於學校系統改善訪談大綱」，其四大內涵分別是「科技領導知能」：用以瞭解受訪者目前實施科技領導的現況；「系統改善」：藉以探討資訊分析的應用與科技工具的使用狀況；「系統思考」：於此建構出行政決定的策略模式；「學校系統改善」：整合系統改善與系統思考的內涵，創發精進校務的實務運用。

訪談大綱之設計，以研究者所歸納之科技領導的五個層面為基礎，檢核校長在實施科技領導的過程中是否有與文獻中相吻合之積極作為，以及文獻中尚未提及之創新作為。此外，抽取Senge系統思考的概念為特徵，以及ISTE中系統改善的要點為依據，判斷校長在校務經營上如何運用科技工具解決問題。

茲說明訪談內容如表2，以對照文獻探討所得之問題意識，並接續逐字稿的編碼之用。

表2

訪談問題類型、半結構訪談綱要及問題意識

問題類型	半結構訪談綱要	問題意識
開放式	說明何謂科技領導、何謂學校系統改善	對名詞的理解能否有與本研究定義趨於一致的看法
回憶式	曾使用科技工具解決問題的經驗為何？	影響科技工具帶來正向或負向體驗的因素
引導式	找出問題根源的做法為何？ 確保行政事務延續的方式為何？ 確保策略有效性的措施為何？	進行整體性考量時需顧及哪些面向？
進行式	描述目前校內科技工具的推動與使用情形為何？	當前校園中倚賴科技工具的實務運用有哪些？
轉移式	進行策略修正的依據為何？	合理預測並控制潛藏變動因子的方式有哪些？
關鍵式	實施科技領導時面臨之困境及解決策略為何？	找出訂立使用規範又不侵害其權利的具體做法
結束式	成功領導的要素透過科技工具獲得彰顯的作為為何？	歸納校長實施科技領導時應表現的行為樣態
想像式	對於日後實施科技領導的期許為何？	形塑科技願景時需掌握哪些要旨？

四、實施程序

研究者以「校長科技領導運用於學校系統改善訪談大綱」為本，依據受訪者的回答與之互動，並進行同步錄音，針對較為模糊的部分予以澄清，除留心被視為理所當然之處，對於較獨特的見解需適時加以追問，使受訪者的意思表示與研究者的解讀詮釋趨於一致。訪談結束後，立即繕打逐字稿，完成後請受訪者檢視內容正確性。確認無誤後，立即進行開放性編碼，並與文獻資料比對，以增進信實度。

五、資料分析

本研究採用以編碼為基礎的質性資料分析套裝軟體NVivo進行分析，第一階段採用開放性編碼做成自由節點，將資料分段、檢測，並分類標示不同的現象（Corbin & Strauss 2014），然後逐行分析逐字稿內容，視其編碼性質在片語或段落給予概念性標籤，並進一步概念化，將相關的概念聚攏成一類，進行類屬化或範疇化，並進而開發出其性質和面向。

第二階段進行主軸編碼，發展範疇的性質和面向，使範疇更為密實。此時，研究者會回顧前幾次訪談稿中浮現之概念，以作為這個範疇的「次範疇」；研究者也會重新回去閱讀前面幾次的訪談稿，尋找和這些主要範疇有關的段落，加以編碼，作為這些主要範疇的特徵。

舉例而言，研究者先用關鍵字進行逐字稿的搜尋，如「期待、願景、展望、共識」等，進行定位後，審視此段落的文意，若符合研究者期待便編入「運用科技之展望」此開放編碼。同樣方式反覆進行，最後再仔細閱讀逐字稿，找出關鍵字搜尋時遺漏的段落進行編碼，共獲致24個開放性編碼。將此24個開放性編碼進行分類，從訪談稿的反覆閱讀形成判準的整體概念，如「運用科技之展望、申請專案補助、領導風格、制定短中長程計畫」4個開放性編碼歸於同個類屬，參酌文獻探討中科技領導各層面的名稱，據此命名為「共享願景及計畫」此主軸編碼。

運用NVivo彈性便利的編碼、解碼和註解功能，讓研究者可隨時將資料重組並反覆檢證假設的組型，協助分析潛藏理論模式和資料間之關係（劉世閔、吳璟，2001），讓片段資料的訊息化約為整體理論的概念。

六、研究倫理

劉世閔（2009）根據加拿大、美國等國際守則對於研究倫理提出12項觀點，研究者擷取相關要點分述如下：為讓研究行為符合研究倫理規範，研究者必須隨時自我檢視，並與受訪者進行協調商議，避免減損受

訪者權益，以確保「不傷害原則」；研究者先函寄訪談資訊，收到對方回覆後，再約定時間地點，以確保「知情同意原則」；研究中進行匿名編號，並妥善保存錄音資料和訪談文字紀錄，以確保「尊重隱私權與保密原則」；另，研究者用嚴謹的態度，真實呈現相關資料，並審慎撰寫研究結論，以確保「資料蒐集與分析原則」。

肆、研究結果分析與討論

本研究利用概念聚攏的方式連結節點與節點之間的關係，形成本研究圖像化之整體架構。為方便自由節點編碼時對照之用，將所有自由節點根據所引述的段落進行行數位置的加註，如訪談資料裡的「行96-98」意指引用訪談逐字稿裡的段落行數為第96行至第98行的位置，以利比對出處。下面就分析結果討論之。

一、校長理解科技領導之情形

本研究共獲致24個開放性編碼，依其表徵編入4個主軸編碼，分別是「共享願景及計畫」（運用科技之展望、申請專案補助、領導風格、制定短中長程計畫）、「推動使用並追求成長」（宣導使用、以身作則、引發使用科技需求、獎勵措施、專業研習）、「整合科技於實務中」（知識管理平台、自動化或半自動化管理、訊息多元傳達、電子化行銷宣傳、改變傳統教學模式）、「建立校內支持性系統」（設置資源中心、諮詢人員、資訊業務專責人員、團隊合作、完善的網路系統、軟硬體採購、設備維護更新、引進外部資源），另將2個無法置入前述範疇的開放性編碼統整為一個新的範疇，命名為「確保資安環境措施」（事前預防機制、事後補救SOP）。分析11位個案節點的分布狀況，只要任一範疇內至少歸入一個節點，便視為觸及此範疇。

表3

受訪校長涉及的主要範疇數與編成的自由節點數目

校長 代號	範疇一 ： 共享願景及計畫	範疇二 ： 推動使用並追求成長	範疇三 ： 整合科技於實務中	範疇四 ： 建立校內支持性系統	範疇五 ： 確保資安環境措施	觸及 範疇數	自由節點 數目
P01	—	◎	◎	◎	—	3	13
P02	—	◎	◎	◎	—	3	6
P03	◎	◎	◎	◎	—	4	11
P04	—	—	—	◎	—	1	2
P05	—	—	◎	◎	◎	3	12
P06	—	—	◎	◎	—	2	8
P07	—	◎	◎	◎	—	3	12
P08	—	◎	◎	◎	—	3	6
P09	—	◎	◎	—	—	2	7
P10	◎	—	◎	—	—	2	7
P11	—	◎	—	◎	—	2	4

註：「◎」表示觸及此範疇，「—」則無。

由表3可看出，僅有一位受訪校長在「確保資安環境措施」有所論述。究其原因，恐是資安議題太過專業，藏有資工背景者才能勝任的刻板印象。然資安議題已從科技脈絡轉向管理脈絡（Soomro, Shah, & Ahmed, 2016），校長不需成為資安專家，亦非單純督導檢核的角色，而應利用其行政影響力協助學校建置完善的管控機制。

Roberts（1997）表示，假如校長沒有具備使用科技的專門技術或知識，僅具備普通認知，將無法掌握科技領導的要旨。身為教育領導者，應該持續充實資訊素養，進而帶動學校全體教職員工和學生用來學習資

訊科技（吳清山、林天祐，2010）。從受訪對象可窺知，未有任一位可掌握科技領導之所有面向，因此除了本身具備的科技使用能力外，能否妥適使用科技工具以對組織成員產生影響，特別是心理層面的轉變，更是確保有效科技領導的關鍵。

二、校長實施科技領導之狀況

研究者將自由節點聚攏為五項上層概念後，針對其涵蓋的自由編碼與相關文獻進行探討，擷取與文獻相呼應的逐字稿段落，進行更為深入的討論，以下逐次描述之。

（一）除形塑共享願景外，亦需排定行動計畫並隨時修正

願景是堅定組織成員信念的重要元素，代表的是一種願望、理想、遠景或目標，是個人未來想要創造的圖像，以及達成此一圖像的指導原則。但願景不是校長個人意念的隱喻，需與學校成員充分討論，方能構築共同的意象，如P03校長先從個人的發想為起點，他說：

我們後山那邊還有藍鵲，那很棒啊！其實在都會區裡能夠看到藍鵲是不容易的，但是我們學校地理環境位置就是這麼優秀，所以我們隱藏了兩支三百六十度環繞的攝影鏡頭，那到時候只要我一接線，我其他的配備教室的單槍啦，或者是電腦的設備完整的話，那老師只要在教室裡面都可以隨時去擷取那個鏡頭裡面的畫面和他整個的生態觀察。（P03，行40-44）

然而，與組織成員分享願景時，可能面臨溝通上的隔閡，此時必須將焦點訴諸學生學習，以產生共鳴。他表示：

把那個意象先讓他們了解……我會先去影響一、兩個人，然後那一、兩個人覺知了以後，有感覺了以後，那慢慢的，如果有可申請的計畫，那我就把它放進去……很多的思維一定還是要以學生為中

心。(P03, 行269-272、行274-275)

正如Yee (2000)所言,校長是學校資訊科技願景的驅動者,校長必須將資訊科技的決定焦點放在維持學生的學習上。因此,不論關注的焦點是否不同,願景擘劃的起點應以學生為中心,扣緊學生利益的行政作為,以取得眾人的共識。P06校長亦有類似看法:

處室和處室它也會有本位,那我這邊一開始就跟老師們行政人員們都講得很清楚,就是說學生第一位。假設說今天這個問題拿出來之後,我們就去看,做這件事對學生有利還是沒有利?如果有利,那大家辛苦要做,所以站在學生的立場那是第一個考量的。(P06, 行167-171)

簡言之,科技領導是以共同領導的樣貌呈現,如同Thomas (2016)所強調的,是一種分布式領導。P10校長亦支持此論點:

現在一個人做決策的時代不合宜,而且要老師們有參與很重要……我常跟老師談的觀念是說,做決策,擴大參與,如果是學生該參與的你就讓他參與,這樣基本上就有一些共同的想法出來,避免說我們行政在做規定、規範。(P10, 行96-97、行120-122)

但領導必須有方向,方向來自計畫的配合,否則共享願景仍徒勞無功,像是P09校長說的:

領導一定要有方向,你不能帶著一群人然後在那邊原地打轉,所以領導者一定要有願景規劃的能力,這叫做魅力。第二個領導除了魅力以外,當然還要形塑一些有具體的一些目標。(P09, 行170-172)

「計畫」指的是對未來方向採取持續的、動態的及系統的作業程

序（國立編譯館，2000）。因人的思考有限，可能忽略某些面向，或是人、事、時、地、物的遷移，擬定計畫時的客觀環境已產生變化，故計畫必須隨時檢視其進程，若與預期有出入，則應進行修正以符合時宜。P03校長肯定修正的必要性，說：

在你計畫的時候就是要去做判斷，如果獲得的資訊是錯誤的話，那就應該勇於承擔，趕快修正，修了就好了，因為方向對了，路就不遠了。（P03，行208-210）

但P01校長抱怨光有計畫，相關經費並未依據期程到位，往往無法達到原本設定的目標，他說：

學校體系裡面來講，譬如說你要建一棟大樓，你也不知道你哪時候有錢。計畫上面，我們當然都會寫說以後要怎樣做，可是計畫人家開玩笑說，你計畫寫個半天，一個改變就又沒有了。（P01，行88-91）

是故，「計畫」的執行必須有相關款項的配合，但是每年的預算卻充滿不確定性，因此，校長必須在可預測的資源內做出最佳的分配，也許時程上會有所延誤，但通往共享願景的方向是確立的。

如同Richardson、Flora與Bathon（2013）指出，學校領導者必須有清楚的願景，才知如何用科技強化學生與教師的學習經驗，用以提升學習成效。然受訪者較少聚焦於科技主軸的發想，故必須形塑更強烈的科技願景與制定更有層次的科技計畫，主動帶領組織成員構築對未來學校發展變革的想像。

（二）校長必須促進科技使用，並與資訊組長共擬資訊增能方案

校長可以從示範中展現出科技的價值與目的（Foley, 2016），身為學校領導者，責無旁貸，必須率先投入累積成果，從行政團隊的帶動，讓組織成員學習如何使用並應用科技。推動科技工具的使用，不只是校

內行政同仁的任務，校長也要參與其中，其他夥伴才較有願意跟從。如P07校長透過若干方式引領：

用E-mail的方式、鍵入網站，甚至於我自己也有設置部落格，雖然部落格有待充實啦，那逐步把資料做一個充實更新可以做互動的部分……像我自己我常用的我分享，甚至於我們主管會報完之後我們就透過郵件、有些就分享在網站。我自己一些談過的部分或是新聞能分享在Blog，我就稍微放進去。（P07，行26-28、行292-295）

領導者需扮演領頭羊角色的概念與Stauffer（1999）提出的想法雷同，認為高階領導者應以身作則，勤於學習新知，樂於分享新觀念與個人的經驗和心得，作為同仁分享知識的表率。因此，校長若有任何科技工具使用上的收穫，必須主動與成員交流，有助於內隱的個體知識團體化（Nonaka & Konno, 1998），特別是業務交接時更見其效用，如P04校長所認同的：

交接的部分，他們都會有一些類似交接的手冊，看他的一些資料放在哪裡，紙本資料或是說數位的資料放在哪裡這樣子。基本上，手冊上面如果不夠完整的，他們會把整個數位的檔案，如果電腦它沒有移動的話，裡面的檔案都會有。（P04，行48-51）

然而，除校長外，資訊組長更是關鍵角色。Marcovitz（1998）指出，資訊組長身兼技術訓練師、課程諮詢家、政策制定者的角色。所以，資訊組長最重要的任務是舉辦研習活動、指導資訊融入課程，並與校長共同策劃資訊方案，讓同仁們更願意使用科技解決問題，P11校長便明確界定其任務：

資訊組長是要推動學校的資訊教學、提升學校因為資訊教學的一個設備需求的業務，應該從這方面去做一個思考、計畫，而不是去解決老師使用電腦時的問題。（P11，行90-93）

正如Brown（1998）所描述的，資訊組長應該扮演資訊科技推動的關鍵角色，可以運用多元策略，促使校內人員使用各種資訊技術。所以，資訊組長最重要的任務是擬定策略，讓同仁們多能使用科技，提升科技的應用層面。另外，資訊組長更是校長倚重的科技顧問，必須有能力處理推廣科技時遭遇的技術性問題，並提供校長有效的解決方案。

（三）藉由實務運用達成科技整合，並以提升教學效能為目的

校長科技領導對學生學習表現有正向影響（葉連祺，2017；謝傳崇、蕭文智，2013），故在行政措施外，更必須考量如何藉由科技工具提升教學效能，P07與P10校長分享其經驗說：

電子白板也可能變成一般螢幕一樣，也有可能，有人是這樣用而已啊。但是我也可以做反覆複習，甚至把這個東西放在你班級的網頁，有時候你可以結合教過的部分、老師的網頁，這個部分的課程還可以繼續做自我學習，它有一個廣泛延伸的部分。（P07，行337-334）

怎樣讓孩子利用網路資源來幫助自我學習，這是我比較有興趣的部分。也就是說不是一定要補習，然後花很多錢，效果又不見得有。如果利用科技網路的部分，可不可以幫助學生？」（P10，行195-197）

就領導及管理的視角而言，科技對於學校行政來說是最基礎的元素，而行政人員也是推動學校使用科技的動力（Persaud, 2006）。在學校場域裡，科技工具的應用相當廣泛，P06校長便嘗試導入更進階的應用，他說：

我們今年有做一點小小的突破，就是平常社團在選課以前都是用紙本，那我想說我們在大學裡面選課都可以線上選課，學生應該也可以做到線上選課。（P06，行56-58）

資料數位化具有其實質優勢，如傳遞快速、多媒體呈現、複製不失真、資料可壓縮、資料可加密等。不過，也有P05校長指出使用科技工具面臨的困境，他說：

對於科技部分最為難的就是：不是我們這些人的配合，其實是在軟硬體設施的不完善就來推動，這根本無解。（P05，行105-107）

因此，在使用科技產品時，應考慮搭配的連動性，以及設備間如何整合以發揮應有效能。科技整合的目的，即是將很多以單一目的或用途所發展出來的技術加以統合應用。就使用者的角度而言，形式上的科技工具使用訓練是無法引發共鳴的，反而會花費太多氣力在熟稔操作技巧上，結果耗去大量的認知記憶能力，沒有多餘的認知能力來從事新的學習以獲得基模，導致認知負荷（Sweller, 1988）。是故，校長必須從實務層面導入科技工具的應用，才能讓組織成員親身經歷效率提升的真實感受，引發主動操作科技工具的誘因。

（四）建立完善的資訊基礎設施，並籌組可相互支援的科技團隊

就設備的使用便利而言，缺乏完善的科技設施，校長必定無法帶動學校同仁善用科技工具。P03校長便表示：

校長在行政推動的部分，工欲善其事必先利其器，所以整個學校環境的建置、工具的充實是必要的。（P03，行292-293）

與Langran（2006）的研究結論類似，當學校成員知覺有充足的軟、硬設備支持時，對於使用科技的意願就會增加。設備未臻完善時帶來的不僅是低效率，更是不便性，當使用上處處遇到障礙時，不僅讓人沮喪，更可能因而厭惡使用科技工具，因此，建置完善的資訊環境是校長科技領導上的基礎作為。

除了厚實基礎建設外，提升組織成員使用科技的知能，亦可增加科技使用的意願。當成員遭遇操作困難時，若能及時給予協助，不僅減

低挫折感，更習得解決類似問題的能力。不過，點對點的學習互動模式效能受限，必須形成網狀的交流模式，才讓知能的交流更迅速便捷，是故，團隊的互助模式必須建立，方有助於整合目標之達成（Okhuysen & Eisenhardt, 2002）。如P07校長便反對將所有資訊相關業務都由組長一人承攬，他說：

我們這整個部分不是資訊組單打獨鬥，等於說教務處跟總務處我把它做一個結合，有些硬體設施的話，我還是回到總務處來加以幫忙。（P07，行91-92）

一如張奕華與許丞芳（2009）指出的，校長在推行科技領導時，需重視的是資訊科技團隊的組成，因個人單打獨鬥的時代已經過去了，在資訊時代，唯有靠團隊的力量，才能有效制定及推行資訊科技發展計畫。

（五）覺察數位化資料保存的風險，並主動檢視資安措施的完備

大部分校長僅提及行政措施數位化的好處，僅有P05校長表示他的憂慮，他指出：

data資料庫在那裡，如果毀了我們怎麼處理？還有是資料庫的管理，當然我們現在是縣府集中管理，那我們學校能不能控管呢？……現在大部分都是節省紙張把紙本廢掉，那資安當然是很重要。（P05，行42-44、行49-52）

他認為中學階段所能管控的資料庫權限層級不高，資訊安全防護工作主要由局端統籌，故校長科技領導在資安議題的任務，應是責成資訊組長定期備份重要資料，並擬定突發狀況的標準作業程序，以便資安系統遭破壞時能立即控制損害，確保使用者的權益不受損害。

根據Long（2000）的建議，學校網路系統若無足夠的安全措施，會遭遇各種形式的入侵與干擾，所以，校長必須知曉科技的快速改變並制

定網路計畫，主動採行有意圖的防範作為。定期檢視資安措施是否能有效抵禦外部攻擊是必要措施，至於內部機敏資料的流通與運用，像學生紀錄只能用於教育用途、限制存取權限等（Picciano, 2002），也不能疏於防範，以保障機密文件是未被竄改或誤用的真實紀錄。是故，除了基本的資訊倫理議題維護，還需防止資料外洩與濫用，校長需是一個主動的資訊安全維護者，事先擬定預防措施，並在察覺資安危機時，立即啟動防護機制。

三、校長透過科技領導在學校系統改善的策略與實踐

系統思考是指形塑有效解決策略的歷程，系統改善則是校長透過資訊與科技資源的有效使用，持續改善組織的作為。結合兩者而成的「學校系統改善」，意指以科技工具為主軸的實踐策略，藉由科技工具的使用，大幅革新任事思維與工作流程，塑造出邏輯思考的哲學觀，進而觸動深層面的價值理念。如P09校長所陳述的：

尖端科技會改變我們很多組織型態，會改變我們的領導思維，甚至會改變一些我們很多的生活習慣，它本身不是只有管理。（P09，行345-346）

正如Kotter與Cohen（2012）指出，變革的第一步是採取新科技，導入科技是種工具性的改變，會革新原有的工作流程；其次，科技的使用有其邏輯性，操作過程中能讓思路更能按部就班，使思考方式漸趨系統化。是故，校長科技領導是學校系統改善能否產生作用的基礎，藉以形成策略並付諸實踐。以下分述學校系統改善的作為：

（一）分析資料共享發現，有助於對現況的瞭解

對資訊的掌握更貼近事實，則對現況的瞭解便會愈加透徹，更能準確預測局勢的變化，以做出合理的判斷。數據是相對客觀的呈現，可借重科技工具進行分析以轉為有用資訊，現階段多進行簡易的描述性統

計，像是：

學生起始行為的一些基準點的評量，和老師教學以後他的進步情形，這個部分，我覺得可以去有一點統計。（P03，行301-302）

至於行政管理層面，有些單純是原始書面資料的流通，但若能轉碼為常用的數位形式，更利於保存、檢索、擷取、傳輸、複製等，能讓知識分享將更為快速便利。P09校長便提出知識管理的觀點：

我們在網頁上有一個叫行政知管，就是行政人員他們有所謂的知識管理，也就是他的典章制度或者這些辦法，都會在知識管理網頁。除了他的隨身碟以外，我們資訊組會不定時地做行政知管的動作，就是把它連結下來。（P09，行69-72）

此外，在資料整合的措施中，地方教育主管機關都會建立集中式的「校務行政系統」，Picciano（2006）認為，校務行政系統所考量的面向包括學生資料庫、課程教學資料庫、教職員資料庫、財政資料庫與設施資料庫等五個部分，經由詳實的資料記載、蒐集與分析，校長可藉由資訊倉儲、數據探勘與資料分類的過程，選擇最符合經濟與時間效益的方式來解決學校問題，其應用如P05校長點出的：

進到整個校務行政系統電腦裡面，然後每天記錄他的出缺勤……就是說我們今天節省時間人力，學生一進來有沒有遲到他一刷卡就知道。（P05，行16-18）

此外，為了形塑集體智慧，校長要創造人與人之間的連結，以建構知識、分析系統、解決問題、對未來產生創造性回應（Oubre, 2007）。因此，校長可以善用各種互動軟體，即時分享重要訊息，能快速獲得回饋，並過濾錯誤資訊，以對實際狀況正確掌握，所以P09校長便提及溝通網路的重要：

思考它內、外部的的溝通網路順不順？內部的溝通網路有沒有訊息不對稱？或者是訊息沒辦法馬上做連結？外部的溝通網路有沒有我們都能夠瞭解？所以要考慮到它的溝通網路。（P09，行121-123）

（二）預先配置人力，重視科技使用的訓練

校內的資訊訓練大多由資訊組安排，訓練是常見的研習形式，必須是經過規劃的結構性課程。此外，鼓勵參與訓練的成員也能與其他同伴分享，擴散訓練成果的效益。如P03校長描述：

資訊組現在有一個很重要的任務，就是要去做行政人員資訊能力的提升，那些專業訓練。所以每學期都一定要開，一系列的課程，去提升他們……行政人員訓練的時候，導師也一起來訓練，那這樣他回去辦公室當種子。（P03，行164-169）

不過，如同前面所敘述的，科技工具的訓練必須搭配實務內容使用，過多的形式訓練反而增加認知負擔，不僅未能提升工作效率，反而對科技工具的使用產生抗拒及反感。

可是，事後的增能並無法改變每一個不適任的人選。Collins（2001）曾說，「先找對的人上車」，P02校長便相當強調識人的重要，他說：

領導很重要的就是你有辦法看到你的團隊的問題，你知道怎麼用人然後擺位置，你能夠知道他們在做什麼，這是關鍵因素。（P02，行222-223）

當任用的行政同仁不符合期待，又沒有提升或改善空間時，校長必須動用人事任命權，當機立斷進行職務的調動，以利行政工作順遂。就有校長強硬指出：

行政人員有他的人格特質，如果堅持自己原則，堅持自己看法，只

有我的才對的，那就不要當行政了。（P11，行267-269）

我有找組長來談了幾次，但我發現我不太能夠影響他，因此我想用人是重要的，所以就稍微做了一點調整。（P03，行114-117）

倘若相關行政人員缺乏的是能力而不是熱忱，則可透過特定訓練方案增補缺乏的能力，如P07校長就緩頰說：

我要找到的不見得是懂，但是他有熱忱，有這樣的人可以為整個學校工作來做一個付出，來做一個努力。（P07，行268-271）

是故，校長必須先找出理念相近的人員，成為行政團隊的一分子，再針對其業務所需的科技工具使用能力進行增能訓練，促成行政效率的提升。

（三）研擬策略，並透過科技促成變革

為了消除非理性決策，任何議題在交付眾人討論前，就應形成若干策略方案，讓問題的核心得以聚焦，促使意見能在特定的幾個選擇上環繞，最後經由參與者的審視檢核，找出技術上的缺失並加以補正，最後擬定出可被多數人接受的較佳策略。如P01校長會先初步凝聚共識，他的做法是：

先開個小會討論一下，然後再搬到大會把你的理由講出來……是一個民主、透明、開放的。所以實際上那些人不是來幫你做決策，而是看你有沒有偏失。（P01，行213-217）

共識形成後，進入研擬策略階段，此時，必須緊扣兩個核心，一是「掌握關鍵」，二是「綜觀全局」。掌握關鍵指的是「哲學觀」，做任何事之前都要先找出它的意義，以衍生各種相對應的作為。綜觀全局是捨棄習以為常的惰性思考，嘗試從創新的觀點審度現況，以利校長透悉

當下的局勢。如P05與P09校長分別描述的：

每一件事都先想好，那就是因為我要做這件事，那叫哲學觀。這些意義底下我要做哪些事？這才重要。（P05，行231-232）

在任何一個行政事務推動上，就是要求或者激發我們的成員必須要放棄惰性的思考……然後建立勇於革新的文化，重新思考我們可以做一些有意義的事情，或者是整體性的一些改變。（P09，行124-127）

新的策略布局是為了引發變革，但變革乃是一個中性的名詞，亦即變革的結果可能更好，也可能更差（楊振昇，2008），這取決於領導者對於未來的預測能否準確，故在採取行動前，必須擬定有效策略。然而，變革不僅是工作流程上的改變，更重要的是如何突破僵化的思考架構。余鑑（2003）指出，科技處理的對象是物質，如何以科技的過程將之改變性質、形式，與科學知識相似，都有賴理性與邏輯。

同理，科技工具的使用具邏輯性，其內涵是理性，作為思考的依歸。但科技領導所影響的對象是人，校長必須從領導的思維出發，超越管理層次，否則反而會受到工具的箝制，最終將失去綜觀思考的能力。如P09校長所詮釋的：

領導比較形而上的，比較偏向價值、願景的激發，比較強調把事情做對；那管理是把事情做好，比較強調形而下的，注重技術理性。（P09，行165-167）

組織成員若無法深入瞭解工作的意義與內涵，心態上會傾向維持現狀，且對於開創變革的迫切性毫無感覺。科技是觸發變革重要的工具，若能與工作職責密切配合，可引發實質變革。

（四）建立策略性夥伴關係，以增進成果的產出

學校早已從封閉式走向開放式組織的型態，校內重大決議都必須採

納利害關係人意見，P08校長列舉說：

學校不是只有老師加學生，還有家長，還有社區，還有民代，還有長官……太多因素想要影響學校。（P08，行148-149）

可惜的是，目前建立策略性夥伴關係的對象相當有限，校際間或是校與上級管轄機關的相互支援顯得相當保守，缺乏一種穩定而開放的信任關係，P04校長便抱怨說：

這個檢測資料，可能包括我們學校我們都不知道檢測的結果。那我相信這些檢測對政府來說也是一堆垃圾啦。（P04，行204-205）

學校間若欲進行交流，需先以信任為基礎，在一種良性競爭的氛圍下，相互觀摩學習，創造共同利益，提升彼此的發展優勢，使得參與者更願意投入，帶來不同的技術與知識，創造獨特的學習機會（Inkpen, 1998）。

為串連策略性夥伴關係，可採用科技工具搭接的互動網路，如Simchi-Levi、Kaminsky與Simchi-Levi（2003）所說，先進科技是為了發展與維持協作關係的因素之一，故可用於突破地理限制，做學區外的跨校交流。

綜上所述，科技領導是校長運用其影響力促使學校同仁使用科技工具，藉以提高行政效能；而學校系統改善是一種精進策略的推動，目的在於導入科技工具使用，以引發工作流程與思考方式的正向變革。基本上，科技工具的使用是校長進行科技領導時全盤考量的發端，科技工具如何運用，會帶給行政同仁最大的效益，並且提升學校整體效能，這是校長科技領導的最終目的。

此外，科技工具是學校系統改善中最為倚賴的利器，如何藉由科技工具的善用達到精進策略的綜效，是學校系統改善的關鍵議題。故科技工具的使用在科技領導與學校系統改善之間，扮演實務接軌的角色，以科技領導的思考為核心，校長向外延伸出運用科技工具的具體措施，而這些具體措施必須針對學校系統改善的目的而來，如此才能有效形塑精進策略。

伍、結論與建議

本文透過科技領導概念，探究其運用於學校系統改善的實施情形，作為校長進行科技領導時可資參照的實踐模式，以精進校務推動，據此形成研究結論，並提出建議。

一、結論

經由前述研究結果剖析，研究者將文獻與訪談資料歸納為如下的概念架構（圖1）：內圈圓形的部分是校長系統思考的面向，作為系統改善輪動的依據；外圍虛線方框部分是校長系統改善的務實作為，是系統思考後採取的必要措施。是故，「學校系統改善」是由系統思考出發確立作用的方向，帶動相對應的系統改善作為，形成不斷精進的策略性連動。

其中，科技領導是學校系統改善的核心，包含「共享願景與行動計畫」、「促進科技使用並擬定資訊增能方案」、「科技整合以提升教學效能」、「完善設施與科技團隊」、「覺察風險並主動檢視資安措施」，藉由此五項核心作為引導學校系統改善的進行。

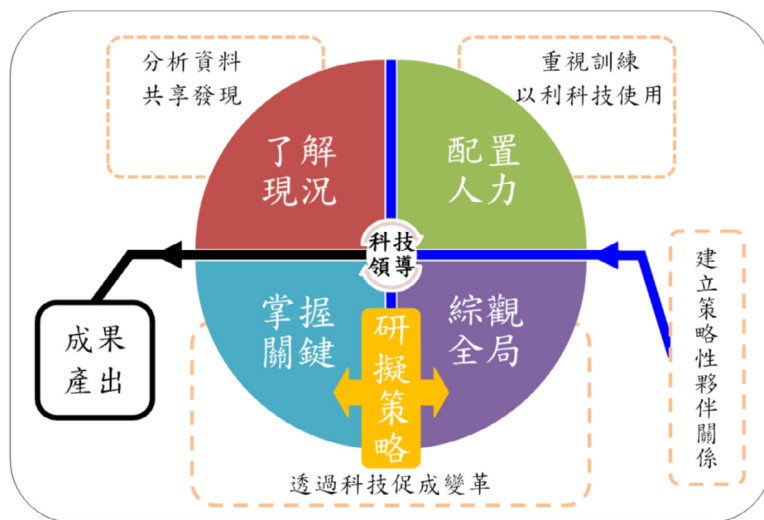


圖1 學校系統改善示意圖

(一) 概念層次的操作是科技領導的關鍵，而資訊能力為其基礎

校長必須理解科技，實地操作科技工具，並與時俱進地跟上科技潮流，才能引導同仁使用科技工具，解決問題。然而，具備足夠的科技使用能力僅是科技領導的基礎，科技使用的邏輯必須從技術層次的熟練提升至概念層次的運思，方能藉由科技領導的影響，引發學校行政人員思考流程的變革，進入系統思考的質變。

(二) 共同願景多以推動計畫逐步實現，但缺乏科技工具為主軸

校長雖能以學生為中心推動各項有意圖的計畫，以提升學生的學習成效，然其所持的學校願景缺乏對科技的利用與想像，在做法上必須能夠導入科技工具而帶來創新的思維或見解。雖有校長指出未來科技工具可能引發的行政或教學革新，但態度上必須更加積極，才能明確成為校內同仁的心像，藉由逐步達成階段性目標形成正向回饋，累積突破性動能，徹底改變固有的心智模式。

(三) 校長必須籌組科技團隊，並與資訊組長共擬定資訊計畫

資訊組長身兼數個科技任務的關鍵角色，除懷抱理想外，還必須具備高度的專業素養，方能將校長的科技願景與計畫轉化為可行的計畫。然而，單憑個人之力不足以順利推動科技任務，必須結合其他校內成員的力量，形成相互支援、解答難題的互動機制。校長需扮演居中協調以及主導的角色，促成團隊支援與合作，以遂行各種科技任務。

(四) 科技工具必須結合實務操作，以助於理性思考的發展

單純使用科技工具做形式上的操作，無法取得實效，反而徒增認知負荷，必須基於實用性，方可提升工作效率。此外，必須藉由科技工具的導入，以引發工作流程的變革，從科技使用的邏輯觀養成理性思考的方式，以打破因舊習引發的窒礙，勇於接受新的思維與做法，進而觸動價值層次的轉變。

(五) 善用校務行政系統資料庫，作為決策分析的依據

目前校務行政系統的應用，僅止於將學校事務導入電子化階段，或是利用特定功能模組進行數位管理，進一步的處理分析功能尚未成雛形。因數位化的資訊易於轉換，校長可根據目的提取資料庫內的現有欄位，放入決策軟體進行分析，提高決策品質，並作為與同仁溝通協調的論述依據。

(六) 校長在科技領導的實施層面中，普遍缺乏資安意識

過往在科技領導的相關文獻裡，僅提及需留心倫理議題，然隨著惡意軟體勒索病毒日益猖獗，在科技工具的使用上，更須留意防患於未然。除了程式設計本身的瑕疵外，還有人為疏忽所觸發之潛藏風險的危機。校長除了表達對基本資訊倫理之重視外，更須採取積極防護的行動，事前規劃緊急應變措施的流程，並擔負起必要的視導責任，以符合安全守則；事後採取緊急資安事件時的處理措施，依照標準流程進行通報，將損害減至最低。

(七) 建立策略性夥伴關係，以利與外部人員交流與互惠

學校現有的夥伴關係缺乏實質的交流內涵，未能用於提升專業素養。建立在自我提升上的策略性夥伴關係，除可引進實質的援助外，更重要的是有助於交流過程中智識的提升，而促成雙方的領域技術與組織專業的交換，除了正向想法的激盪，也能致力於共同問題的澄清，藉由相互的觀摩學習，厚植學校競爭力。

二、建議

(一) 建立跨學區的知識管理平台，促進跨校的合作與交流

發展策略性夥伴關係的前提是信任，然中學階段面臨升學與招生壓力，學區內學校常視彼此為競爭者，很難破除本位思考，進行校際間的

知識交流。拜網路科技無遠弗屆的優勢，破除地理界線，校長可以建立跨學區、甚至跨縣市的知識管理平台，引入更多學習資源，並讓外部刺激成為校內同仁成長的動力，基於平等互惠以及互通有無的原則，虛擬組織內的觀摩交流，讓參與成員受益。

(二) 規劃資訊安全課程，提高危機控管意識

校長普遍缺乏資訊防護的觀念，現有危機處理訓練亦未見納入處理資安議題的課程。雖然校務行政系統主要由局端進行維護，但校內電腦若遭不當使用，也會淪為破解安全措施의 幫凶。故有必要指派校長參與資安議題課程，建立普遍的安全管理概念，定期與資訊專業人員檢視系統的安全紀錄檔，若有異常立即通報，依循標準作業程序將傷害減至最低。

(三) 納入資訊業務專責人員作為後續研究對象，以增補研究視角

在科技領導的議題上，校長相當倚賴校內的資訊組長，這些具備高度資訊素養的專業人員也是統籌學校資訊業務的靈魂人物，可說是上承校長意志的政策執行者。建議未來研究可將此主要人員列入研究對象，從校內資訊業務專責人員的角度出發，陳述校長科技領導的現況，避免校長個人太多主觀意識的呈現，將更能彰顯校內人員對於校長科技領導的真實反饋。

(四) 可採「焦點團體訪談」進行探討，以便取得對研究主題認識的一致性

科技領導是校長較少接觸的主題，普遍缺乏精確的概念，加上學校系統改善並非通則性用語，是研究者結合「系統改善」指標與「系統思考」模式化約而成的專有名詞，初次接觸者恐怕難以理解。雖然進行實地訪談前數日已先郵寄訪談大綱供受訪校長參閱，並在開始訪談前再次口頭解釋說明研究旨趣，但受限於校務繁忙或是時間不足，有些校長並未能從中獲得先備知識，因此，對於研究主題理解不足。即便研究者在

訪談過程中適時給予提示，但有若干受訪者仍會失焦。建議後續研究可採「焦點團體」進行深入訪談，從相互的對話交流中，形成對科技領導與學校系統改善概念的共鳴，較能從一致性且合乎本研究主軸的看法為基礎，各抒己見，以提高資料之信效度。

誌謝

感謝參與本研究之校長熱心分享及協助、匿名審查委員及編輯委員對本文之修正建議，以及國北教大曾錦達老師不間斷的鼓勵與指導，使本文架構與內容更臻完善。

參考文獻

- 吳清山、林天祐（2010）。**教育e辭書**（2版）。臺北市：高等教育。
- 【Wu, C.-S., & Lin, T.-Y. (2010). *e dictionary of education* (2nd ed.). Taipei, Taiwan: Higher Education.】
- 余 鑑（2003）。科技與科學關係之探討。**生活科技教育月刊**，36(7)，3-10。
- 【Yu, C. (2003). An inquiry of the relationship between technology and science. *Journal of Living Technology Education*, 36 (7), 3-10.】
- 林明地（譯）（2006）。總結：學校即社會系統之概覽（原作者：W. K. Hoy & C. G. Miskel）。載於林明地（主編），**教育行政學：理論、研究與實際**（6版，頁539-562）。高雄市：麗文文化。（原著出版年：2001）
- 【Hoy, W. K., & Miskel, C. G. (2006). One last time: A review of the school as a social system (M.-D. Lin, Trans.). In M.-D. Lin (Ed.), *Educational administration: Theory, research and practice* (6th ed., pp. 539-562). Kaohsiung, Taiwan: Li-Wen Culture. (Original work published 2001)】
- 高淑清（2008）。**質性研究的18堂課：揚帆再訪之旅**。高雄市：麗文文化。

- 【Kao, S.-C. (2008). *Eighteen lessons of the qualitative research: Sailing and revisiting trips*. Kaohsiung, Taiwan: Li-Wen Culture.】
- 國立編譯館（2000）。**教育大辭書**。臺北市：文景。
- 【National Translation and Compilation Center. (2006). *Encyclopedic dictionary of education*. Taipei, Taiwan: Win-Join.】
- 張奕華（1997）。**國民小學組織學習與學校效能關係之研究**（未出版之碩士論文）。國立臺中師範學院，臺中市。
- 【Chang, I.-H. (1997). *A study of the relationships between organization learning and effectiveness of elementary school* (Unpublished master's thesis). National Taichung Teachers College, Taichung, Taiwan.】
- 張奕華、許丞芳（2009）。國民中小學校長科技領導指標建構之研究。**教育行政與評鑑學刊**，7，23-48。
- 【Chang, I.-H., & Hsu, C.-F. (2009). The construction of performance criteria for technology leadership of elementary and secondary school principals. *Journal of Educational Administration and Evaluation*, 7, 23-48.】
- 張奕華、吳怡佳（2011）。國民小學校長科技領導、知識管理與學校效能結構關係之驗證。**教育行政與評鑑學刊**，11，1-28。
- 【Chang, I.-H., & Wu, Y.-C. (2011). The verification of a structural equation model on principal technology leadership, knowledge management, and school effectiveness in elementary schools. *Journal of Educational Administration and Evaluation*, 11, 1-28.】
- 郭進隆、齊若蘭（譯）（2010）。**第五項修練：學習型組織的藝術與實務**（2版，原作者：P. M. Senge）。臺北市：天下文化。（原著出版年：2006）
- 【Senge, P. M. (2010). *The fifth discipline: The art & practice of the learning organization* (2nd ed., C.-L. Kuo & J.-L. Chi, Trans.). Taipei, Taiwan: Commonwealth. (Original work published 2006)】
- 黃靖文、方翌（2014）。科技領導與創新經營關係之研究——組織學習之中介效果。**教育學誌**，31，39-79。

- 【Huang, J.-W., & Fang, I. (2014). The relationship between technology leadership and innovation management: The mediating effect of organizational learning. *Journal of Education*, 31, 39-79.】
- 楊振昇（2008）。從變革觀點析論師培中心之挑戰與前瞻。研習資訊，25(4)，37-44。
- 【Yang, C.-S. (2008). An analysis of the center for teacher education's challenge and prospect from a change perspective. *Inservice Education Bulletin*, 25 (4), 37-44.】
- 葉連祺（2003）。科技領導。教育研究月刊，112，151-152。
- 【Yeh, L.-C. (2003). Technology leadership. *Journal of Education Research*, 112, 151-152.】
- 葉連祺（2017）。應用社會網絡分析探討學習領導與科技領導及其他變項之關係。學校行政雙月刊，107，59-82。
- 【Yeh, L.-C. (2017). Using social network analysis to study the relationships among learning leadership, technology leadership and other variables. *School Administrators*, 107, 59-82.】
- 劉世閔（2009）。質性研究資料分析中的倫理議題。載於郭玉霞（主編），質性研究資料分析：NVivo8活用寶典（頁319-347）。臺北市：高等教育。
- 【Liu, S.-M. (2009). Ethical issues in qualitative data analysis. In Y.-S Kuo (Ed.), *Qualitative data analysis: NVivo 8 guidebook* (pp. 319-347). Taipei, Taiwan: Higher Education.】
- 劉世閔、吳璟（2001）。NVivo：新世紀的質性研究電腦輔助軟體。慈濟大學人文社會科學學刊，1，135-152。
- 【Liu, S.-M., & Wu, C. (2001). NVivo: The new generation of qualitative software. *Tzu-Chi University Journal of the Humanities and Social Science*, 1, 135-152.】
- 謝文全（2016）。教育行政學（5版）。臺北市：高等教育。
- 【Hsieh, W.-C. (2016). *Educational administration* (5th ed.). Taipei, Taiwan: Higher Education.】

謝傳崇、蕭文智（2013）。國民小學校長科技領導與學生學習表現關係之研究：以學校ICT運用為中介變項。 **教育理論與實踐學刊**， **27**， 291-324。

【Hsieh, C.-C., & Hsiao, W.-C. (2013). The study on the relationship between principals' technology leadership and student learning achievement in elementary school: School ICT use as a mediator. *Journal of Educational Theory and Practice*, *27*, 291-324.】

謝傳崇、蕭文智、官柳延（2016）。國民小學校長科技領導、教師教學創新與學生樂學態度關係之研究。 **教育研究與發展期刊**， **12**(1)， 71-104。

【Hsieh, C.-C., Hsiao, W.-C., & Kuan, L.-Y. (2016). A study on the relationships between the principals' technology leadership, teaching innovation and student academic optimism in elementary schools. *Journal of Educational Research and Development*, *12*(1), 71-104.】

簡惠閔、高家斌（2007）。提升學校效能之具體策略——學習型學校的觀點。 **教育資料與研究雙月刊**， **79**， 155-168。

【Chien, H.-M., & Kao, C.-P. (2007). Learning school and the promotion of school effectiveness. *Educational Resources and Research*, *79*, 155-168.】

Altinay, F., Dagli, D., & Altinay, Z. (2016, August). *The role of information technology in becoming learning organization*. Paper presented at 12th International Conference on Application of Fuzzy Systems and Soft Computing, Vienna, Austria.

Anderson, R. E., & Dexter, S. L. (2005). School technology leadership: An empirical investigation of prevalence and effect. *Educational Administration Quarterly*, *41* (1), 49-82.

Aten, B. M. (1996). *An analysis of the nature of educational technology leadership in California's SB 1274 restructuring schools* (Unpublished doctoral dissertation). University of San Francisco, San Francisco, CA.

Bailey, G. D., Lumley, D., & Dunbar, D. (1995). *Leadership & technology*:

- What school board members need to know*. Alexandria, VA: National School Board Association.
- Bennett, C. K. (1996). School, technology, and educational leadership: A framework for change. *NASSP Bulletin*, 80 (577), 57-65.
- Beytekin, O. F. (2014). High school administrators? Perceptions of their technology leadership preparedness. *Educational Research and Reviews*, 9 (14), 441-446.
- Brooks-Young, S. (2006). *Critical technology issues for school leaders*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Brooks-Young, S. (2013). *Making technology standards work for you* (3rd ed.). Eugene, OR: ISTE.
- Brown, S. A. (1998). *A field study of computer coordinators as change agents in three elementary schools* (Unpublished doctoral dissertation). The Florida State University, Tallahassee, FL.
- Brown, B., & Jacobsen, M. (2016). Principals' technology leadership: How a conceptual framework shaped a mixed methods study. *Journal of School Leadership*, 26 (5), 811-836.
- Collins, J. (2001). *Good to great: Why some companies make the leap and others don't*. New York, NY: HarperCollins.
- Corbin, J., & Strauss, A. (2014). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Cory, S. (1990). Can your district become an instructional technology leader? *The School Administrator, Special Issue*, 17-19.
- Dawson, C., & Rakes, G. (2003). The influence of principals' technology training on the integration of technology into schools. *Journal of Research on Technology in Education*, 36 (1), 29-49.
- Dexter, S. L. (2011). School technology leadership: Artifacts in systems of practice. *Journal of School Leadership*, 21 (2), 166-189.
- Foley, D. A. (2016). *Technology underutilized: Principal's role in creating*

- a culture of high-level uses* (Unpublished doctoral dissertation). Lesley University, Cambridge, MA.
- Fisher, D. M., & Waller, L. R. (2013). The 21st century principal: A study of technology leadership and technology integration in Texas K-12 schools. *The Global e Learning Journal*, 2 (4). Retrieved from <https://globalelearningjournal.files.wordpress.com/2010/11/fisher-article1.pdf>
- Flanagan, L., & Jacobsen, M. (2003). Technology leadership for the twenty-first century principal. *Journal of Educational Administration*, 41 (2), 124-142.
- Inkpen, A. C. (1998). Learning, knowledge acquisition, and strategic alliances. *European Management Journal*, 16 (2), 223-229.
- Inkster, C. D. (1998). *Technology leadership in elementary school principals: A comparative case study* (Unpublished doctoral dissertation). University of Minnesota, Twin Cities, MN.
- International Society for Technology. (2009). *National educational technology standards for administrators*. Eugene, OR: Author.
- Jaipal-Jamani, K., Figg, C., Collier, D., Gallagher, T., Winters, K., & Ciampa, K. (2018). Developing TPACK of university faculty through technology leadership roles. *Italian Journal of Educational Technology*, 26 (1), 39-55.
- Kearsley, G., & Lynch, W. (1994). Educational leadership in the age of technology: The new skills. In G. Kearsley & W. Lynch (Eds.), *Educational technology: Leadership perspectives* (pp. 5-17). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.
- Keengwe, J., Kidd, T., & Kyei-Blankson, L. (2009). Faculty and technology: Implications for faculty training and technology leadership. *Journal of Science Education and Technology*, 18 (1), 23-28.
- Kotter, J. P., & Cohen, D. S. (2012). *The heart of change: Real-life stories of how people change their organizations*. Boston, MA: Harvard Business Review.

- Langran, E. (2006). *Technology leadership: How principals, technology coordinators, and technology interact in K-12 schools* (Unpublished doctoral dissertation). University of Virginia, Charlottesville, VA.
- Long, P. E. (2000). Planning, designing, and growing a campus network for the future. In M. A. Luker (Ed.), *Preparing your campus for a networked future* (pp. 41-58). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Marcovitz, D. M. (1998, March). *Supporting technology in schools: The roles of computer coordinators*. Paper presented at the meeting of Society for Information Technology and Teacher Education, Washington, DC.
- McLeod, S., & Richard, J. W. (2011). The dearth of technology leadership coverage. *Journal of School Leadership, 21* (2), 216-240.
- Medcof, J. W. (2017). Leadership development: Towards a more systematic approach in technology management. *Journal of High Technology Management Research, 28* (2), 167-178.
- Murphy, D. T., & Gunter, G. A. (1997). Technology integration: The importance of administrative supports. *Educational Media International, 34* (3), 136-139.
- Nonaka, I., & Konno, N. (1998). The concept of “ba”: Building a foundation for knowledge creation. *California Management Review, 40* (3), 40-54.
- Okhuysen, G. A., & Eisenhardt, K. M. (2002). Integrating knowledge in groups: How formal interventions enable flexibility. *Organization Science, 13* (4), 370-386.
- Oubre, A. J. (2007). *Technological leadership proficiency among school administrators in the twenty-first century schools (21s) initiative* (Unpublished doctoral dissertation). University of Southern Mississippi, Hattiesburg, MS.
- Papa, R. (2011). Technology leadership standards: The next generation. In R. Papa (Eds.), *Technology leadership for school improvement* (pp. 21-44). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Persaud, B. (2006). *School administrators' perspective on their leadership*

- role in technology integration* (Unpublished doctoral dissertation).
Walden University, Minneapolis, MN.
- Picciano, A. G. (2002). *Educational leadership for planning technology* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Picciano, A. G. (2006). *Data-driven decision making for effective school leadership*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Raman, A., & Shariff, S. B. (2017). Relationship between technology leadership, ICT facility, competency, commitments and teachers practices on implementations with effective teacher's management tasks in schools. *Scholedge International Journal of Multidisciplinary & Allied Studies*, 4 (9), 88-96.
- Redish, T., & Chan, T. C. (2007). Technology leadership: Aspiring administrators' perceptions of their leadership preparation program. *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*, 6, 123-139.
- Richardson, J. W., Flora, K., & Bathon, J. (2013). Fostering a school technology vision in school leaders. *International Journal of Educational Leadership Preparation*, 8 (1), 144-160.
- Roberts, P. A. (1997). What administrators need to know about technology. *Principal*, 76 (3), 20-22.
- Schultz, L. E. (2000). Qualities of an exceptional leader. *Human Systems Management*, 19 (2), 93-103.
- Senge, P. M., Cambron-McCabe, N. H., Lucas, T., Smith, B., Dutton, J., & Kleiner, A. (2000). *Schools that learn: A fifth discipline fieldbook for educators, parents, and everyone who cares about education*. New York, NY: Doubleday.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2003). *Designing and managing the supply chain: Concepts, strategies, and case studies* (2nd ed.). New York, NY: McGraw-Hill/Irwin.
- Soomro, Z. A., Shah, M. H., & Ahmed, J. (2016). Information security

- management needs more holistic approach: A literature review. *International Journal of Information Management*, 36 (2), 215-225.
- Stauffer, D. (1999). Why people hoard knowledge: To get them to share it, you've got to overcome a lot of history. *Across the Board*, 36 (8), 16-21.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285.
- Tan, S. C. (2010, December). *School technology leadership: Lessons from empirical research*. Paper presented at the Proceedings of ASCILITE, Sydney, Australia.
- Thomas, S. (2016). *Future ready learning: Reimagining the role of technology in education*. Washington, DC: Office of Educational Technology, U.S. Department of Education.
- Webster, M. D. (2017). Philosophy of technology assumptions in educational technology leadership. *Educational Technology & Society*, 20 (1), 25-36.
- Wootton, S., & Horne, T. (2010). *Strategic thinking: A nine step approach to strategy and leadership for managers and marketers* (3rd ed.). Philadelphia, PA: KoganPage.
- Wright, R. J., & Lesisko, L. J. (2007, February). *The preparation and role of technology leadership for the schools*. Paper presented at Annual Meeting of the Eastern Education Research Association, Clearwater, FL.
- Yee, D. L. (2000). Images of school principals' information and communications technology leadership. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 9 (3), 287-302.

Principals' Technology Leadership for Schools Systemic Improvement

Wei-Hsiu Chang*

Abstract

Technology is developing rapidly. Increasing the organizational effectiveness of schools may greatly depend on the faculty's skills in terms of using technological tools. Because principals are the leaders of schools, they must introduce the use of technology into the campus to enhance organizational activities and increase administrative efficiency. This qualitative study investigated principals' technology leadership in administrative practices applied for the systemic improvement of schools. The findings indicated that principals should not only use technological tools but also transfer technology leadership into conceptual operation to initiate substantial changes in their schools. Principals typically lack knowledge on information security and fail to establish a shared vision of the technology use in their schools. Therefore, the findings suggest that principals should organize technology support teams, optimize the school administrative databases, and create strategic partnerships.

Keywords: systems thinking, systemic improvement, technology leadership, school systemic improvement



DOI : 10.6869/THJER.201806_35(1).0002

Received: September 10, 2018; Modified: November 16, 2018; Accepted: November 23, 2018

* Wei-Hsiu Chang, Ph. D. Candidate, Department of Education, National Taiwan Normal University, E-mail: repaire0213@hotmail.com