

《教育行政與評鑑學刊》
2009年6月，第七期，頁23-48

國民中小學校長科技領導指標建構之研究

張奕華、許丞芳

摘 要

本研究旨在建構一個符合國內教育現況之國民中小學校長科技領導指標及權重體系，作為校長推動科技領導之參考依據，以提升學校行政效率及教學效能。本研究以熟悉學校科技領導學理基礎之專家學者、曾撰寫科技領導博碩士論文之研究者、以及推行學校科技領導之行政人員共計13人做為研究對象。首先依據文獻探討之結果初擬出國民中小學校長科技領導指標，並經由兩次德懷術問卷調查建構出國民中小學校長科技領導指標體系，最後再以層級分析法進行相對權重問卷調查，並運用Expert Choice 2000軟體進行統計分析以建立各項指標之權重。本研究結果所建構出之國民中小學校長科技領導指標及權重體系包含七個層面40項指標。七個層面依其重要性，分別為「科技領導之願景發展與實施」、「學校成員科技知能之訓練與發展」、「支援與管理科技設施」、「整合科技於課程與教學」、「善用人際關係與溝通技巧增進科技使用」、「科技領導之評鑑與研究」、「科技運用之法律與倫理」。最後，依據研究結果，提出具體建議，俾供教育行政機關、國民中小學校長以及後續研究之參考。

關鍵詞：中小學校長、科技領導、指標

張奕華：國立政治大學教育學系副教授

許丞芳：桃園縣立同德國中學務主任

電子郵件：chang.ihua@gmail.com, zenerhsu@gmail.com

收件日期：2009.04.21；修改日期：2009.05.19；接受日期：2009.05.19

Journal of Educational Administration and Evaluation
June, 2009, Vol. 7 pp. 23-48

The Construction of Performance Criteria for Technology Leadership of Elementary and Secondary School Principals

I-Hua Chang Cheng-Fang Hsu

Abstract

The purpose of this research is to develop performance criteria and their associated priority weights for technology leadership [TL] of elementary and secondary school principals in Taiwan. Following the Delphi method, thirteen experts, including researchers in TL and elementary school administrators who had experience in promoting and implementing technology in education, were selected to answer questionnaires to develop the performance criteria. As a result, seven principal performance criteria for TL were determined, associated with in total forty attributes (sub-criteria). Based on the determined performance criteria and attributes, further surveys were conducted, in conjunction with Analytic Hierarchy Process (AHP), to determine the priority weight for each performance criterion and attribute. The performance criteria, in their order of importance, are (1) long term vision of TL development; (2) quality training for non-technical school staff in using technology; (3) provision of technical support; (4) integration of information technology in education; (5) interpersonal communication skill in promoting TL; (6) performance evaluation of school staff in adopting technology for teaching; and (7) addressing law and ethics for technology. Based on the findings, the author proposes specific suggestions that can be adopted by school principals and school authorities to promote effective use of technology in education.

Keywords: elementary and secondary school principal, technology leadership, criteria

I-Hua Chang: Associate Professor, Department of Education, National Chengchi University

Cheng-Fang Hsu: Director of Student Affairs, Tung-De Junior High School

E-mail: chang.ihua@gmail.com, zenerhsu@gmail.com

Manuscript received: 2009.04.21; Revised: 2009.05.19; Accepted: 2009.05.19

壹、緒論

科技在美國教育中扮演一個重要的角色（Kearsley & Lynch, 1994），在美國「用科技支持學習」不僅是當下美國中小學校長所面臨刻不容緩的挑戰與議題，亦是美國教育部戮力於提升每一位學童學習的重要政策（張奕華，2003）。除美國之外，世界各國也紛紛積極提出資訊建設計畫以推展資訊教育，例如澳洲於1996年提出「強化學生學習：應用電腦科技的小學教室」（Technology in Learning and Teaching [TILT]）計畫；日本於1996年實施全新的資訊教育課程計畫；新加坡於1997年推動為期五年的資訊教育總體計畫（Master Plan for IT in Education）；香港於1998年提出「與時並進善用資訊科技學習：五年策略」計畫；韓國於2000年前完成校園區域網路、個人電腦實驗室等資訊基礎建設；加拿大、丹麥、挪威和法國等亦於1995至1998年積極推動資訊基礎建設（教育部，2001）。綜上所述，可以發現世界各國皆積極推動相關資訊科技計畫，對於科技的教育建設亦相當重視，顯示出資訊科技的應用已成為學校教育中不可或缺的一環，亦是國內外大勢所趨。

領導是任何教育變革、改革以及革新的成功元素，要使科技有效的應用在學校的教學計畫中，必須將強有力的領導（strong leadership）提供在學校情境上（引自張奕華，2003）。陳木金（2002）指出，校長是學校組織的行政首長，如何運用有效的科學方法，對於學校內人、事、財、物等業務，作最妥善而適當的處理，以促進教育進步，達成教育目標來面對組織變革的挑戰。Reeves（2004）發現科技對於學校教育與行政變革的重大影響，且有其良好成效，遂提出科技領導的概念，主張校長應具有科技素養，以扮演科技領導者（technology leader）的角色（Reeves, 2004；引自張盈霏，2006）。科技領導在美國已受到相當重視，根據「美國各州教育協會」（Education Commission of the States [ECS]）的調查，目前已有25個州成立科技領導學院、聯盟或講座（張奕華、曾大千，2005；ECS, 2001），因此將「領導」與「科技」結合而成為「科技領導」已成為領導的新趨勢。

政府在資訊教育政策與課程皆有良好的規劃與政策，然而，介於「政策」與「教學」之間的鴻溝，則仍亟待具有「科技領導」之認知與素養的教育行政人員來進行強而有力的連貫工作（謝文斌，2004）。吳清山和林天祐（2006）則提到科技領導是大勢所趨，身為教育領導者應該多充實資訊素養，並帶動學校教職員工生學習資訊科技，以提升行政、教學和學習效果。由上述可知，學校領導者如何有效扮演科技領導者角色，以提升學校行政與教學效果，乃成為經營學校的重要課題，亦是學校領導者應勇於面對的發展趨勢。

為有效提升學校行政與教學效能，學校需要科技領導。而學校領導者應如何有效扮演科技領導者角色，如何在學校推行及落實科技領導，都亟需一套具體的指標系統加以引導。本研究即參考國外相關學者專家所發展之科技標準或任務，結合國內教育之實況，加以修正並轉化之，進而發展出能適合國內教育現況之「國民中小學校長科技領導指標」及「權重體系」，以作為學校領導者在推行科技領導時檢視自我及努力的參考依據。

貳、文獻探討

一、科技領導的定義及發展

(一) 科技領導的定義

對於科技領導的定義，本文針對相關研究者所提出的看法，依照時間先後順序整理如表1所示。

表 1 科技領導的定義

研究者	年代	定義
Bailey, Lumley, & Dunbar	1995	科技領導即是學校領導者應用必要的領導技能，以幫助他們的學校運用科技在有益的方向上。
Aten	1996	科技領導就是領導者為支持有效的教學實踐，透過個人的人際關係和有效整合運用目前科技的多種知識，並能預期未來科技發展趨勢，以達成教育的願景。
Murphy & Gunte	1997	科技領導是領導者能夠示範和支持電腦科技，使得教師能更有效能的將科技融入課程中。
Anderson & Dexter	1998	科技領導是學校在目標、政策和預算的決定與行動上，使得學校能更易於有效能的使用資訊科技。
Sampson & Wasser	1999	科技領導是指校長和行政人員，皆應示範與學習相關的資訊科技，並藉由領導引起革新，應用科技來轉換成有效能的教與學的情境。
Speed & Brown	2001	一個科技領導者是促使教育者去學習科技、使用科技和將科技融入他們的課程中。

(續下表)

表 1 (續)

研究者	年代	定義
Schmeltzer	2001	行政領導者須運用科技增進教學實踐和發展策略，以幫助教師在班級中使用科技，除此之外，還需組成科技團隊，以產生一個支持學校前進的系統。
葉連祺	2003	科技領導提供了校長領導另一項思維，主要聚焦於結合科技和領導，充實科技方面的軟硬體設施和人員的科技素養，以促使校長、教師和其他學校人員能善用科技，增進教學和行政的成效。
徐潔如	2005	領導者具備科技素養、整合資源的能力，運用領導技巧，協助教師與學校行政人員適切應用科技於教學實踐和行政作為上，並能塑造一個共享、支持的學校情境，以促使教學和行政的成效達到最大化。
吳清山、林天祐	2006	科技領導係指領導者能夠善用領導技巧，使所屬成員能夠運用科技，致力於組織目標的達成。
吳聖威	2006	科技領導係指領導者結合新穎與新興的科技和必要的領導技巧，提供優質的軟硬體設施，營造有利科技應用的文化與環境，透過組織全員資訊科技素養的養成與提升，促進組織的效能。
張盈霏	2006	領導者身體力行的將科學研究的態度與方法，融入領導行為當中，促使組織成員能夠運用過程技能，致力實現組織的美好願景。
高上倫	2007	科技領導是領導者結合科技和領導，運用科技的軟硬體，提升成員科技素養，塑造應用科技的環境及文化，以促使成員善用科技，增進組織的效能。

資料來源：修改自臺北縣國民小學教師知覺校長科技領導之研究（7-8頁），高上倫，2005，國立臺北教育大學教育政策與管理研究所碩士論文，未出版，臺北市。

綜合以上學者之論述，可以歸納出科技領導之共通點：1.領導者需具備科技素養，並能建立科技願景。2.學校領導人經由領導技巧的運用促使學校成員善用科技。3.領導者提供資源與支持，形塑運用科技的環境及文化。4.領導者運用科技提升行政與教學效能。在學校中，校長即是領導者。因此，本研究將校長界定為學校科技的領導者，校長科技領導則定義為：學校領導者結合「科技」和「領導」知能，塑造應用科技的有利環境和文化，使學校成員能夠善用科技，以提升行政與教學效能。

（二）科技領導的發展

「科技領導」一詞，首次出現在荷蘭濼特大學（University of Twente）教授Betty Collis 所撰述的《電腦、課程與全班教學》（Computers, Curriculum, & Whole-Class Instruction）一書中（Collis, 1988; 引自張奕華，2007）。Collis進一步指出，科技領導的角色來自於校內任何擁有影響力並願意去引導的人，其中以校長和教師最有機會扮演此角色。Kearsley和Lynch（1994）根據Collis的論點，提出了「科技領導技巧」（technology leadership skills），清楚列出了州政府、學區、校長、教師、科技專家等不同層次與角色在扮演科技領導時所需要的管理知能（managerial requirements）。Bailey（1997）則指出，科技領導是校長們所必要使用的領導技巧，為他（她）們的學校推行新興的教育科技。此外，Ertmer（2002）指出，科技領導係指鼓勵與支持教師使用科技，而推行科技領導應該使用的策略包括建立願景、示範與指導。而Creighton（2003）則提出，在今日快速變化的環境當中，校長需要扮演科技領導者，並積極參與、發現、評鑑、安裝與操作各式各樣的新興科技。Creighton在其《校長即科技領導者》（The Principal as Technology Leader）一書中明確指出，校長的重要任務包括了設計與執行新興科技策略，以協助教師整合技教學上，以提升教學效能。

為了因應資訊科技的蓬勃發展及其對學校行政的衝擊，美國各州的教育廳紛紛設立了科技領導學院，由州教育廳贊助課程方案以發展校長、學區教育局長和教育行政人員的科技專業，以求更有效能的學校領導並提升教師教學效能及學生學習成效。根據美國各州教育協會（Education Commission of States）的調查，目前已有25個州成立科技領導學院（leadership academy）、領導聯盟（consortium）或領導講座（張奕華、曾大千，2005；ECS, 2001）。

國際教育科技協會（National Educational Technology Standards [ISTE]）分別於1998年針對學生、2000年針對教師、2001年針對行政人員訂出各別的科技領導標準，並於2004年進行新的修定。至2003年6月止，ISTE網站公布全美國共有29州完全採用，有7州參考使用ISTE所訂定出的科技領導標準（ISTE, 2004）。英國有關科技領導研究以Robinson（1994）為代表，Robinson指出學校行政人員必須協助教師了解科技的潛能，辨認出可用的軟硬體設備；讓學校成員透過工作坊、團隊教學、工作學習單和其他資源等方式，交換使用資訊科技的想法；行政人員也要確認出需要在職訓練的學校成員，並審閱所有學校成員在使用科技上的成效（引自秦夢群、張奕華，2006）。

香港教育統籌局（2007年7月1日開始改名為教育局）於2004年所發表的第二份資訊科技教育策略文件《善用資訊新科技、開拓教學新世紀》，文中提出在校長的持續

專業發展課程內，加強「電子領導」及「資訊科技教育的培訓」、「試行專為校長而設的資訊科技領導培訓，從而建立知識、技能，及對使用資訊科技於學與教的主要事項和影響增進了解」（香港教育統籌局，2004）。其「電子領導」的概念即類似科技領導，且至2007年8月31日為止，已進行了三期專為校長和副校長而設的電子領導培訓計劃（香港教育局，2007a）。並預計於2008年1月提出第三份策略文件《適時適用科技、學教效能兼備》，其中建議資訊科技教育的未來重點將從「以科技為主」的角度，轉移至如何把資訊科技融入不同科目的課堂學習中（香港教育局，2007b），期望經由科技的運用全面提升學生學習及教學效能。

國內自1982年行政院成立「資訊教育推動小組」，開始積極推動中小學資訊教育。其間，教育部配合行政院各項科技政策，規劃一系列資訊科技融入教育或提升學校資訊科技硬體設備相關計劃。2000年開始實施之九年一貫課程基本能力也指出，科技與資訊的發展和應用，已成為衡量國力盛衰的重要指標。因此，培養學童具備運用資訊科技的能力更是重要的目的（教育部，2003）。其後，各縣市政府也積極推動資訊教育，結合國教輔導團、深耕團隊、縣網中心等單位共同參與推動，均有良好成效。其中，臺中市自2004年起陸續推廣「臺中市中小學校長資訊基礎能力教育訓練」（臺中市政府教育網路中心，2004）。而高雄市也分別於2003年及2004年相繼舉辦「各級學校校長資訊知能及應用研習」和「校長資訊能力及應用研習」（高雄市政府教育局，2004）。由此可見，學校領導者的資訊素養已開始受到重視，但對校長進行科技領導的素養與能力的培訓課程則尚未受到關注。

其他相關研究例如張奕華（2003）、秦夢群（2006）、葉連祺（2003）、廖春文（2004）、謝文斌（2004）等人，鑑於美國自1990年迄今已對科技領導研究達十餘年，且已將科技領導列為校長培訓與專業發展的重點項目，近年來大力倡導科技領導的概念並進行實證研究，科技領導在國內才逐漸受到重視。綜上所述，在資訊時代的當下，科技領導已蔚為時代趨勢，學校校長必須因應資訊科技發達、知識經濟、教育環境快速變遷等時代潮流，增進科技領導的能力與作為，並應用於教學現場。我國教育行政單位宜全力推行校長科技領導，使中小學校長具備科技領導的概念與素養，以引導學校教師、職員，以及學生面對資訊時代的挑戰。

二、校長科技領導角色與任務

隨著資訊科技高速的發展，校長扮演的角色與擔負的任務亦隨著時代的變遷而有重大的改變，以下針對校長技領導角色與任務進行說明。

（一）校長科技領導的角色

在學校的變革中，校長身為學校的領導者，首當其衝需承受外界所給予的期望和壓力，身兼複雜且多重的角色。校長已成為因應變革的積極主體，既是學校決策會議的當然成員，要參與決定；亦是學校專業經營團隊的龍頭，須執行決定，顯見校長所扮演的角色已異於往昔（張盈霏，2006）。有關校長在科技領導中的角色，學者專家有許多論述，茲整理如下：

加拿大亞伯特省（Alberta）卡加里委員會（Calgary Board of Education）在2000年所規劃的「領導發展計畫」所提出「校長角色即科技領導者」的分析架構中，指出校長進行科技領導的五個角色責任分別是：（1）學習的領導者；（2）學生權利的領導者；（3）能力建構的領導者；（4）社區的領導者；（5）資源管理的領導者（引自 Flanagan & Jacobsen, 2003）。

張奕華（2003）指出，自1980年代開始，校長作為教育領導者的角色與功能甚為明顯。隨著「使用科技支持學習」的重要性與日俱增，校長的角色也因而有所改變。換言之，校長從「學校管理者」（building manager）的角色，演進至「教學與課程領導者」（instructional and curriculum leader）以及最近的「教育科技領導者」（educational technology leader）。

徐潔如（2005）歸納相關文獻資料發現校長在科技領導層面上之角色任務可歸納為：（1）改變教師抗拒心理，提供教師必要的資源、環境、與適切性配合條件，成為教師的支持者；（2）對建立學校科技願景，能有清楚和長遠的目標與方向，為規劃學校願景的引導者；（3）透過積極民主的對話，使學校成員、家長、社區及支持團體樂於參與，形成團體共識的溝通協調者；（4）持續知覺新科技在教育應用上的潛能，自身需不斷的專業成長，從實踐中增長經驗，以能成為維持學習的領導者。

吳清山和林天祐（2006）指出，學校領導者應該扮演下列角色：（1）激勵者：激勵所屬成員能夠學習資訊科技，使成員具備資訊素養；（2）示範者：領導者願意學習各種資訊科技，本身具有資訊使用能力；（3）分享者：領導者能夠分享自己學習資訊經驗，並形塑一個資訊分享文化，以建立資訊校園；（4）溝通者：領導者利用各種場合或時機，說明和宣導資訊科技對於行政、教學和學習的價值及重要性；（5）資源提供者：領導者提供各類資訊科技軟體設備，以利資訊分享。

張盈霏（2006）綜合歸納相關文獻指出，在學校變革中校長的科技領導應扮演五種新角色：（1）領導、催化與引導變革的科技專家；（2）學校科技領導績效責任的擔負者；（3）校園科技團隊感的促動者；（4）學校相關成員間的整合者；（5）兼具學校科技領導執行、研發、設計與決定的角色。

綜上所述，校長係為學校奠定教育基礎的領導者，亦成為提升與支持新興教育科

技的領導者。在執行新興教育科技上，校長們的變革與改革的角色是愈來愈重要。質言之，校長們正扮演著學校「變革的催化者」(facilitators of change)。因此，校長應如何扮演好科技領導角色，是所有校長們努力的方向。

(二) 校長科技領導的任務

隨著校長在科技領導上的角色日益重要，學者也提出身為科技領導者所必須進行的任務，茲整理如下：

Moursund (1992) 提出科技領導者的十四項任務如下：領導、財務、資源中心、資源夥伴、在職進修計畫、軟硬體獲取、軟硬體發明、研究與評鑑、資訊擴散、社區關係、用人政策、資金籌募、改進教育、科技的能力。

Bennett (1996) 就科技領導而言，校長有定義和溝通使命 (mission)；管理課程和教學；訓練和評鑑教師；監控學生進步情形；增進有效教學氣氛；管理科技等方面的責任。

葉連祺 (2003) 研究指出，科技領導提供了校長領導另一個思維。校長應該扮演科技領導者的角色，使教師和學校行政人員能善用資訊科技，以提昇教學和行政的成效。而校長之任務如下所述：(1) 領導和願景；(2) 教導和學習；(3) 生產力和專業實務；(4) 支持、管理和運作；(5) 評量和評鑑；(6) 社會、法理和倫理議題。

徐新逸 (2003) 亦提出校長的角色是學校的領導者，需要執行的任務包含有：(1) 推廣正確的資訊融入教學觀念；(2) 釋放權力協助創建科技委員會或資訊小組；(3) 促成非正式的老師社群組織；(4) 提供行政的支持；(5) 建立跨校合作的關係；(6) 尋求社會資源的支持。

Brooks-Young (2006) 指出，學校行政人員宜因應下列三項科技任務：(1) 協助師生具備新型素養：包含資訊素養、圖影素養及接受完整LMC (library/media center) 課程；(2) 致力於師生使用科技：包含執行學校願景、提供專業發展、善用教育網路日誌；(3) 重視法律與社會課題：包含教師、學生宜透過「合理使用規範」(acceptable use policy) 來使用科技、提醒師生注意教室中的著作權和科技之使用須符合相關的法律、監督學生使用網際網路。

綜合以上論述，本研究將科技領導的任務歸納為五項：(1) 科技願景的領導：運用各種有效的領導策略，帶領學校成員形塑、認清學校科技發展願景並真實承諾實踐科技發展願景與相關計畫；(2) 科技能力的培訓：提供科技相關之研習及課程，鼓勵學校成員在職進修，藉以訓練與發展學校成員具有科技素養及運用科技的優質能力；(3) 提供完善科技基本設施：充足與完善的基本設施，是推動科技領導的必要

條件之一，亦是支持學校成員專業學習的動力；（4）營造良好公共關係：成功的科技領導須建立在和諧的人際關係上；校長應建立良好人際關係，藉以整合與爭取校內外的科技資源，充實學校設備；（5）落實評鑑與研究：經由評鑑與研究以評估學校成員的教學與行政績效，並引導其有計畫、有效率的不斷專業成長，使學校成為科技的學習型組織。

三、校長科技領導層面與指標

研究者依據國內外文獻之探討，結合國內教育之實際情況，修正並轉化，初擬出國民中小學校長科技領導之層面與指標，共歸納成7個層面45個指標，茲分述如下：

（一）科技領導七個層面

1. 科技領導之實施與願景發展：校長能具備科技領導的理念，運用科技領導的技巧，落實科技領導之實施；並能領導學校成員凝具共識與承諾，共同形塑學校科技願景。
2. 整合科技於課程與教學：校長能鼓勵教師將科技整合到學校課程中並運用於實際教學以提升教學及學習效果。
3. 學校成員發展與訓練：校長能注重學校成員科技素養的訓練與發展，並能以身作則示範科技的使用，使學校成員具備運用科技的素養與能力。
4. 科技設施支援與管理：校長能爭取社會資源充實學校科技設施，當教職員使用科技需要協助時，能即時提供支援，並能進行合理且有效的管理以確保適當的使用科技設備。
5. 評鑑與研究：校長能透過評鑑的實施引導學校成員落實科技專業發展，並能應用科技的相關研究以提升行政與教學效能。
6. 社會、法律與倫理議題：校長能帶領學校成員共同討論科技使用時所會面臨的社會、法律及倫理的兩難困境議題，並形成決策責任的規範。
7. 人際關係與溝通技巧：校長能善用科技設施與學校教職員工、社區家長與人士、廠商等進行溝通並維持正面的人際關係。

（二）科技領導45個指標

1. 科技領導之實施與願景發展

- （1-1）校長能親自引領和示範，使教師認同資訊科技是有用、有價值的教學輔助工具。
- （1-2）校長能利用數據在領導上作決定，能利用網路或資訊科技工具蒐集相關資料，作為決策之參考。

- (1-3) 校長能利用科技以有效地管理行政運作。
- (1-4) 校長能組成一個包含學校不同成員的科技計畫團隊。
- (1-5) 校長能提倡學校的科技資源並引導學校成員使用。
- (1-6) 校長能了解資訊科技的發展、未來趨勢及教育上的應用。
- (1-7) 校長能夠分析學校背景，並凝聚親師生共識，一起形塑學校科技願景。
- (1-8) 校長能向教師及家長清楚地說明與溝通學校科技教育發展的願景。

2. 整合科技於課程與教學

- (2-1) 校長能支持鼓勵教師以創新的方式將科技融入於課程與教學中。
- (2-2) 校長能提供專業學習的機會，促使教職員運用科技改進教學的環境。
- (2-3) 校長會定期舉辦觀摩，提升教師運用科技融入教學之能力。
- (2-4) 校長能幫助老師們使用科技去取得、分析和詮釋學生成績數據，並運用該項結果去適當地設計、評估和修正教學模式。
- (2-5) 校長重視教師是否融入科技在教學計畫中。
- (2-6) 校長會辦理各項科技競賽活動，激發學生學習科技的潛能。
- (2-7) 校長會依教師使用資訊科技融入教學的優異表現情形給予正面的回饋。

3. 學校成員發展與訓練

- (3-1) 校長能鼓勵教師參與資訊科技相關的研習與進修。
- (3-2) 校長會定期舉辦教學觀摩與研討活動，提升教師運用資訊媒體之教學能力。
- (3-3) 學校會邀請在資訊科技使用方面優良的成員，示範並發表成果。
- (3-4) 對於新的軟體或設備，學校會安排時間訓練教師使用。
- (3-5) 校長會主動參與科技相關研習活動，以提升個人的素養。
- (3-6) 校長會對學校教師的科技專業素養提出要求。

4. 科技設施支援與管理

- (4-1) 校長能積極地尋求外部資源或爭取上級補助經費，以充實校內科技設備。
- (4-2) 校長能有效地分配財政和人力資源，以確保科技計畫完整並持續的執行。
- (4-3) 學校能提供各種軟體應用程式給予師生使用，並經常對科技系統進行改進和更新。
- (4-4) 校長能鼓勵校內行政同仁使用校務管理系統，使學籍、成績、圖書、財產等管理作業資訊化，以提升行政效率。

- (4-5) 學校能確保科技設備的適當使用並能提供即時修理與維護。
- (4-6) 學校能提供管道協助教師即時的技術支援（如：線上維修功能、相關資訊技術人員協助或諮詢）。

5. 評鑑與研究

- (5-1) 校長會依據學校所訂定科技的相關發展計畫來進行自我評鑑。
- (5-2) 校長能評鑑教師在教學計畫中科技融入教學的情況。
- (5-3) 校長能評鑑教師在運用科技方面的專業成長，並促進其專業成長。
- (5-4) 校長能利用科技分析資料、解釋傳達結果，以改善教學實務及學習成效。
- (5-5) 校長能積極應用科技相關的研究來引導教職員工科技的使用。
- (5-6) 校長會召開校內科技相關研討會。

6. 社會、法律與倫理議題

- (6-1) 校長能明確制定科技使用政策，以處理與智慧財產權、法律、倫理有關的問題。
- (6-2) 校長能將使用科技的法律、倫理的相關議題，加入到學校課程中。
- (6-3) 校長能關心使用科技的責任、隱私、保密、環境安全、線上安全與健康考量。
- (6-4) 校長能帶領教職員工遵守科技使用的安全與著作權等相關政策與法律規定。
- (6-5) 學校對於智慧財產權與網路倫理等問題進行宣導與說明。
- (6-6) 校長重視學校科技相關軟硬體來源的合法性。

7. 人際關係與溝通技巧

- (7-1) 校長能瞭解教職員工和學生在科技上的需求與關心。
- (7-2) 校長能公平的提供所有教職員工有關科技的取得與訓練。
- (7-3) 校長會爭取校外團體對資訊科技相關需求的支持。
- (7-4) 校長能善用科技工具或平台與校內外人員進行溝通。
- (7-5) 校長能妥善地與家長、教職員工和學生溝通科技的相關議題。
- (7-6) 校長能與使用資訊媒體教學意願較低的教師溝通並提供適時的協助，以改變其態度。

參、研究設計與實施

一、研究架構

本研究旨在建構出能符應實務運作之校長科技領導指標及權重，指標建構方面，研究者嘗試以科技領導相關理論、文獻和相關研究為基礎，將研究結果歸納彙整出校長科技領導之層面，並根據此層面擬出校長科技領導初步指標，再經由德懷術及層級分析法（Analytic Hierarchy Process [AHP]）確立指標及權重，其架構如圖1所示。

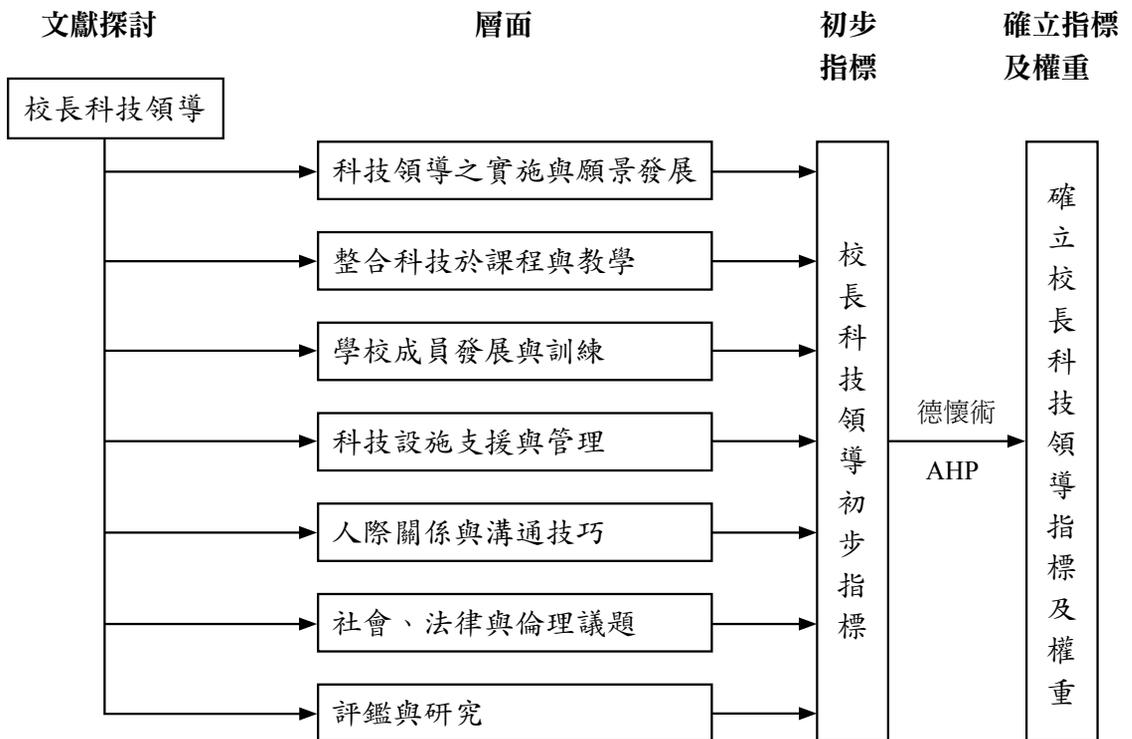


圖 1 研究架構圖

二、研究對象

本研究採用德懷術研究法，而德懷術的實施是以具代表性的專家、學者作為調查的對象。本研究選取德懷術小組委員包括：對科技領導理念與實務精熟的學者專家4位、曾撰寫科技領導博碩士論文之研究者1位、以及學校科技領導之實務工作者：教育局行政人員2位、國高中校長3位，以及國小校長3位，共計13位。

三、研究工具

本研究工具為「國民中小學校長科技領導指標建構調查問卷」及「國民中小學校長科技領導指標相對權重問卷」。茲分述如下：

（一）國民中小學校長科技領導指標建構調查問卷

本研究第一次問卷採用結構式問卷，為研究者經由文獻分析及與指導教授討論後所整理而成，而第二、三次問卷則依據前一次問卷中，各題項的適切性評定結果，與意見的回饋修訂而成。而在第二、三次問卷實施時，則檢附前一次問卷之調查結果，以做為德懷術小組委員重新判斷之參考。本調查問卷之設計分為三個部分，包括研究說明、填答說明、問卷內容等。

（二）國民中小學校長科技領導指標相對權重問卷

本問卷係由「國民中小學校長科技領導指標建構調查問卷」之調查結果編製而成之「國民中小學校長科技領導指標相對權重問卷」。問卷的設計採用層級分析法之理論概念設計，以成對比較方式評估指標的重要性，並以九點量表形式進行指標間之兩兩成對比較，其評定尺度劃分為「絕對重要」、「相當重要」、「重要」、「稍微重要」、「相等」五個尺度。為使問卷更為簡潔，題目中各指標以縮寫呈現，完整指標則於各題之後附縮寫與完整指標對照表。

四、實施程序

本研究之實施程序可分為五個階段，包括德懷術小組的形成、研究工具初步建構階段、指標發展階段、建立指標權重體系和完成階段，茲分別說明如下：

（一）德懷術小組的形成

德懷術的實施是以具代表性的專家、學者做為調查的對象，因此，本研究乃對科技領導理念與實務精熟的學者專家與學校科技領導之實務工作者，做為參與德懷術研究之委員。在透過電話及 e-mail 進行聯繫，以徵詢參與之意願，並做確認之程序。最後將同意參與本研究的專家學者組成「德懷術小組」，而在小組委員確認之後，則進一步與其說明問題性質、實施程序、所需時間、協助之次數等相關事項，使其對研究之進行有所認識。

（二）研究工具初步建構階段

本研究所欲建構之「國民中小學校長科技領導指標」，國內研究尚屬起步階段，各領域專家對其專注的領域恐有所偏重；同時，有相關經驗之實務工作者，恐亦難以提供具體、完整的描述，若於德懷術首回合問卷即採取完全開放之形式，恐窒礙難行，且易有所偏頗，因此第一次問卷可以採結構式問卷（structured questionnaire）的

方式進行 (Murry & Hammons, 1995)。故本研究調整德懷術實施方式，首先針對研究主題與目的蒐集相關文獻，經由文獻探討分析並與指導教授討論後，形成初步指標，並以初步指標進而編製成第一次德懷術問卷。

(三) 指標發展階段

本研究共計實施二次德懷術問卷調查，以下就二次問卷調查的實施過程分別加以說明：

1. 第一次德懷術問卷調查

第一次德懷術問卷之目的在於徵詢德懷術小組委員的意見，即依據其專業知識及對國民中小學科技領導的了解，判斷國民中小學校長科技領導指標的適切性，並提出修改、合併或及增刪其他相關的指標項的意見。問卷回收完畢後，研究者開始進行問卷之統計分析、意見整理、修正問卷及編製第二次德懷術問卷。

2. 第二次德懷術問卷調查

第二次德懷術問卷的目的在請德懷術小組委員依研究者所提供的第一次問卷之統計分析及專家意見彙整結果，重新評定各題項的適切性，或提供其他意見與觀點，參與委員可改變或不改變原來的評定，但如果堅持與多數人不同意見，需請其儘量能說明理由。問卷回收完畢後，研究者開始進行問卷之統計分析、意見整理、修正指標，並建構出國民中小學校長科技領導指標。

(四) 建立指標權重體系

將建構出之「國民中小學校長科技領導指標」，進而再編製成「國民中小學校長科技領導指標相對權重問卷」，再次邀請上述學者專家們填寫問卷並將問卷蒐集之資料以層級分析法進行分析，以訂定出國民中小學校長科技領導指標權重體系。

(五) 完成階段

將問卷所得之結果，進行質與量的資料分析，並對研究結果加以進行討論。最後彙整並建構出國民中小學校長科技領導指標及權重體系，並根據研究結果，撰寫研究結論與提出建議。

五、資料處理與分析

(一) 「國民中小學校長科技領導指標建構調查問卷」

指標建構採用德懷術問卷資料處理方式，依其處理的性質不同，將之分為質化部分與量化部分加以討論。

(二) 「國民中小學校長科技領導指標相對權重問卷」

本研究利用專家選擇軟體進行統計分析，以建立指標間相對權重。問卷回收

後，依序輸入專家學者之評定結果並進行一致性考驗，經過Expert Choice系統運算分析後，其不一致性判斷值（inconsistency ration index）與全體階層不一致性判斷值（overall inconsistency ration index）皆不能大於0.1才符合邏輯一致性的要求，若超過0.1的問卷則予以剔除。通過邏輯一致性檢定後，再依專家學者之評定選擇判斷整體指標之權重分配、各層級指標權重分配及排序。

肆、研究結果與討論

以下針對經由兩次德懷術問卷施測後所建構之國民中小學校長科技領導指標，及以層級分析法所建構之國民中小學校長科技領導指標權重體系之研究結果加以分析，並針對研究結果加以討論。

一、研究結果分析

本研究整理出國民中小學校長科技領導指標及權重體系，如表2所示。

表 2 國民中小學校長科技領導指標及權重體系

第一層級	第二層級
科技領導 之願景發 展與實施 (25.8%)	1-1校長能引領或示範資訊科技是有用、有價值的教學工具（2.3%）。
	1-2校長能利用網路或資訊科技工具蒐集相關資料，作為決策之參考（3.1%）。
	1-3校長能利用資訊科技有效地管理行政運作（6.2%）。
	1-4校長能組成一個包含學校不同成員的資訊科技團隊，以制定資訊科技發展計畫（6.4%）。
	1-5校長能充實學校的資訊科技資源並引導學校成員使用（5.2%）。
	1-6校長能了解資訊科技的發展及其未來趨勢與在教育上的應用（4.5%）。
	1-7校長能夠分析學校背景，並凝聚親師生共識，一起形塑學校資訊科技教育發展願景（3.8%）。
	1-8校長能向教師及家長清楚地說明學校資訊科技教育發展的願景（3.9%）。
整合科技 於課程與 教學% (13.0%)	2-1校長能支持並鼓勵教師將資訊科技融入於課程與教學中（1.7%）。
	2-2校長能提供資訊科技學習的機會，促使教師能運用資訊科技改進其教學（1.5%）。
	2-3校長重視教師將資訊科技應用整合在教學活動中（3.2%）。

（續下表）

表 2 (續)

第一層級	第二層級
學校成員 科技知能 之訓練與 發展 (24.6%)	2-4 校長會依教師使用資訊科技融入教學的優異表現情形給予正面的回饋 (1.3%)。 3-1 校長能鼓勵教師參與資訊科技相關的研習與進修 (6.1%)。 3-2 校長會邀請在資訊科技使用表現優良的成員，示範並發表成果 (4.5%)。 3-3 對於新的軟體或設備，校長會要求相關處室安排研習以協助教師使用 (5.8%)。 3-4 校長會主動參與資訊科技相關研習活動，以提升個人的資訊科技素養 (4.0%)。 3-5 校長會提出學校教師的資訊科技專業素養要求 (如資訊素養認證等) (1.7%)。
支援與管 理科技設 施 (16.0%)	4-1 校長能積極地尋求外部資源或爭取補助經費，以充實校內資訊科技設備 (4.0%)。 4-2 校長能有效地分配學校經費和人力資源，以確保資訊科技計畫完整並持續的執行 (3.7%)。 4-3 校長能注重資訊組可提供各種軟體資訊及合法應用程式給予師生使用 (1.3%)。 4-4 校長能重視資訊科技系統的改進和更新 (1.7%)。 4-5 校長能關注有效率地使用校務行政系統，使學籍、成績、圖書、財產等管理作業資訊化，以提升行政效率 (3.5%)。 4-6 校長能重視適當使用學校資訊科技設備，並能指導建構設備維護與修繕暨資料備份管理制度 (1.7%)。 4-7 校長能要求相關處室建立協助管道，提供教師即時的技術支援 (3.5%)。
科技領導 之評鑑與 研究 (6.4%)	5-1 校長會依據學校所訂定資訊科技的相關發展計畫來進行校內評鑑 (0.6%)。 5-2 校長能評鑑教師在教學活動中資訊科技融入教學的情況 (0.9%)。 5-3 校長能評鑑教師在運用資訊科技方面的專業成長情形 (1.1%)。 5-4 校長能利用科技蒐集、分析資料、解釋並傳達結果，以改善教學實務 (1.6%)。 5-5 校長會定期召開校內資訊科技應用相關研討會 (0.3%)。

(續下表)

表 2 (續)

第一層級	第二層級
科技運用 之法律與 倫理 (5.6%)	6-1校長能運用課程領導，將使用資訊科技的法律、倫理的相關議題，加入到學校課程中(0.8%)。 6-2校長會關心使用資訊科技的責任、隱私、保密、環境安全、線上安全(1.4%)。 6-3校長能以身作則遵守資訊科技使用的安全與著作權等相關規範與法律規定(0.5%)。 6-4校長會對於智慧財產權與網路倫理等問題進行宣導與說明(0.3%)。 6-5校長能重視學校資訊科技相關軟硬體來源的合法性(0.6%)。
善用人際 關係與溝 通技巧增 進科技使 用(8.6%)	7-1校長能關心並瞭解教職員工和學生在資訊科技上的需求(2.1%)。 7-2校長能提供教職員工有關資訊科技的取得與訓練(1.1%)。 7-3校長會爭取校外資源對資訊科技相關需求的支助(1.1%)。 7-4校長能善用資訊科技工具或平台與校內外人員進行溝通(1.3%)。 7-5校長能與家長、教職員工及學生溝通資訊科技的相關議題(0.7%)。 7-6校長能與使用資訊科技教學意願較低的教師溝通，並提供適時的協助(1.2%)。

二、研究結果討論

(一) 國民中小學校長科技領導指標建構結果之探討

本研究所建構之科技領導指標，經由二次的德懷術問卷調查，由初擬出之7大層面45項指標，修正為7大層面40項指標。

(二) 國民中小學校長科技領導指標相對權重調查結果之探討

1. 第一層級指標權重分配與排序之討論

國民中小學校長科技領導第一層級指標有7項，其權重與排序為：「科技領導之願景發展與實施」(25.8%)、「學校成員科技知能之訓練與發展」(24.6%)、「支援與管理科技設施」(16.0%)、「整合科技於課程與教學」(13.0%)、「善用人際關係與溝通技巧增進科技使用」(8.6%)、「科技領導之評鑑與研究」(6.4%)、「科技運用之法律與倫理」(5.6%)。由權重及排序顯示「科技領導之願景發展與實施」最為重要。此與ISTE(2004)發展出校長的科技領導任務與指標將「領導與願景」列為最重要的結果一致；亦與秦夢群、張奕華(2006)的研究發現一致，願景、計畫與管理是科技領導的重要層面。校長要推行科技領導首要之務便是

須能夠分析學校背景，凝聚親師生共識，一起形塑學校科技教育發展願景，使其成為學校教職員生努力的方向與目標。其次要提供學校成員有足夠的研習或訓練機會，並且能將科技設施妥善管理。「科技運用之法律與倫理」在相對權重的分配上是位居最後，顯示在國內資訊科技運用之法律與倫理議題尚未受到應有的重視，校長應加強對智慧財產權與網路倫理等問題進行宣導與說明使學校全體教職員工皆能遵守相關規範與法律。

2.第二層級指標權重分配與排序

在「科技領導之願景發展與實施」層面下以「校長能組成一個包含學校不同成員的資訊科技團隊以制定資訊科技發展計畫」（18.1%）及「校長能利用資訊科技有效地管理行政運作」（17.6%）最受重視，顯示建立資訊科技團隊的重要性及運用資訊科技的能力是校長應具備的重要能力。

在「整合科技於課程與教學」層面下以「校長重視教師將資訊科技應用整合在教學活動中」（41.9%）最為重要，其權重遠大於其它三項指標。由此可知在學校運用資訊科技的最重要的目標之一在於整合科技於教學中，利用資訊科技提升教學效能。

在「學校成員科技知能之訓練與發展」層面下權重最大的二項為「校長能鼓勵教師參與資訊科技相關的研習與進修」（27.6%）及「對於新的軟體或設備，校長會要求相關處室安排研習以協助教師使用」（26.0%），此兩項指標皆顯示出在校長推行科技領導時，提供教職員工科技研習與進修機會及學習新的軟體或科技設備是相當重要的一環。

在「支援與管理科技設施」層面下以「校長能積極地尋求外部資源或爭取補助經費，以充實校內資訊科技設備」（20.5%）最為重要，其次為「校長能有效地分配學校經費和人力資源，以確保資訊科技計畫完整並持續的執行」（19.2%）、「校長能關注有效率地使用校務行政系統，使學籍、成績、圖書、財產等管理作業資訊化，以提升行政效率」（18.2%），此三項指標權重相近，顯示經費的爭取及有效運用與分配是校長科技領導的重要課題。此外，利用行政電腦化提升行政效率雖已推行一段時間，但仍是校長科技領導不可忽略的一環。

在「科技領導之評鑑與研究」層面下以「校長能利用科技蒐集、分析資料、解釋並傳達結果，以改善教學實務」（36.0%）最為重要，顯示校長在推行科技領導時，須能起示範作用，自己能利用科技蒐集、分析、解釋資料並將最後成果傳達給學校同仁並藉此改善教學實務。

在「科技運用之法律與倫理」層面下以「校長能關心使用資訊科技的責任、隱私、保密、環境安全、線上安全」（38.3%）最為重要，此指標獲得委員的高度重

視，顯示出科技使用的安全性是校長實施科技領導時不可忽略的趨勢，須致力於提供師生一個安全無慮的資訊使用平台及環境。

在「善用人際關係與溝通技巧增進科技使用」層面下以「校長能關心並瞭解教職員工和學生在資訊科技上的需求」（28.4%）最為重要，可知校長在規劃學校科技教育計畫時，須了解教職員生在科技上的需求和關心，如此規劃出來的計畫才能符合教職員生的需求。

（三）整體指標權重分配與排序

本研究之指標體系第二層級指標共40項指標，由整體指標之權重及排序的結果可發現最重要的前三名為：「校長能組成一個包含學校不同成員的資訊科技團隊以制定資訊科技發展計畫」、「校長能利用資訊科技有效地管理行政運作」、「校長能鼓勵教師參與資訊科技相關的研習與進修」。顯示出校長在推行科技領導時。首先，須重視的是資訊科技團隊的組成，因個人單打獨鬥的時代已過去了，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。其次，校長須提升自己本身科技素養，運用科技有效地管理行政運作。最後，校長須鼓勵教師參與在科技領域上的在職訓練或在校內能提供時間以作為科技訓練之用，以提升教師的科技素養。其餘37項指標之權重及排序，亦可作為校長在推行科技領導時先後次序及輕重緩急之參考。

（四）國民中小學科技領導指標相對權重問卷之探討

本研究所建構的國民中小學科技領導指標部分層面所包含指標數超過7項，兩兩配對後共有28種組合，組合數太多，且有些層面下的指標是屬整體策略或是須互相支援或搭配進行，很難將之互相比較其重要性，因此填答時易造成填答者的困擾。此外，可增加受測專家人數，並可擴大研究母群體至教育行政人員、教師、家長等對象，廣徵不同身分人士的意見，可使權重體系更加客觀。

伍、結論與建議

一、研究結論

（一）國民中小學校長科技領導指標與權重體系

綜合本研究的文獻探討、二次德懷術之指標建構問卷調查，國民中小學校長科技領導第一層級指標有7項，其權重與排序為：「科技領導之願景發展與實施」、「學校成員科技知能之訓練與發展」、「支援與管理科技設施」、「整合科技於課程與教學」、「善用人際關係與溝通技巧增進科技使用」、「科技領導之評鑑與研究」、

「科技運用之法律與倫理」。第二層級指標共40項。

(二) 國民中小學校長科技領導整體指標權重分配與排序

國民中小學校長科技領導整體指標權重分配以決斷值（critical ratio）的概念，取整體指標權重最高27%為最重要指標，最低27%為次重要指標，介於兩者之間者為重要指標，茲分述如下：

1. 最重要指標

國民中小學校長科技領導整體指標權重最高27%共有11個，其權重與排序為：校長能組成一個包含學校不同成員的資訊科技團隊以制定資訊科技發展計畫、校長能利用資訊科技有效地管理行政運作、校長能鼓勵教師參與資訊科技相關的研習與進修、對於新的軟體或設備，校長會要求相關處室安排研習以協助教師使用、校長能充實學校的資訊科技資源並引導學校成員使用、校長能了解資訊科技的發展及其未來趨勢與在教育上的應用、校長會邀請在資訊科技使用表現優良的成員，示範並發表成果、校長會主動參與資訊科技相關研習活動，以提升個人的資訊科技素養、校長能積極地尋求外部資源或爭取補助經費，以充實校內資訊科技設備、校長能向教師及家長清楚地說明學校資訊科技教育發展的願景、校長能夠分析學校背景，並凝聚親師生共識，一起形塑學校資訊科技教育發展願景。

2. 重要指標

國民中小學校長科技領導整體指標權重最高27%與最低27%中間之指標共有18個，其權重與排序為：校長能有效地分配學校經費和人力資源，以確保資訊科技計畫完整並持續的執行、校長能關注有效率地使用校務行政系統，使學籍、成績、圖書、財產等管理作業資訊化，以提升行政效率、校長能要求相關處室建立協助管道，提供教師即時的技術支援、校長重視教師將資訊科技應用整合在教學活動中、校長能利用網路或資訊科技工具蒐集相關資料，作為決策之參考、校長能引領或示範資訊科技是有用、有價值的教學工具、校長能關心並瞭解教職員工和學生在資訊科技上的需求、校長能支持並鼓勵教師將資訊科技融入於課程與教學中、校長會提出學校教師的資訊科技專業素養要求（如資訊素養認證等）、校長能重視資訊科技系統的改進和更新、校長能重視適當使用學校資訊科技設備，並能指導建構設備維護與修繕暨資料備份管理制度、校長能利用科技蒐集、分析資料、解釋並傳達結果，以改善教學實務、校長能提供資訊科技學習的機會，促使教師能運用資訊科技改進其教學、校長會關心使用資訊科技的責任、隱私、保密、環境安全、線上安全、校長會依教師使用資訊科技融入教學的優異表現情形給予正面的回饋、校長能注重資訊組可提供各種軟體資訊及合法應用程式給予師生使用、校長能善用資訊科技工具或平台與校內外人員進行溝通、

校長能與使用資訊科技教學意願較低的教師溝通，並提供適時的協助。

3.次重要指標

國民中小學校長科技領導整體指標權重最低27%共有11個，其權重與排序為：

校長能評鑑教師在運用資訊科技方面的專業成長情形、校長能提供教職員工有關資訊科技的取得與訓練、校長會爭取校外資源對資訊科技相關需求的支助、校長能評鑑教師在教學活動中資訊科技融入教學的情況、校長能運用課程領導，將使用資訊科技的法律、倫理的相關議題，加入到學校課程中、校長能與家長、教職員工及學生溝通資訊科技的相關議題、校長會依據學校所訂定資訊科技的相關發展計畫來進行校內評鑑、校長能重視學校資訊科技相關軟體來源的合法性、校長能以身作則遵守資訊科技使用的安全與著作權等相關規範與法律規定、校長會定期召開校內資訊科技應用相關研討會、校長會對於智慧財產權與網路倫理等問題進行宣導與說明。

二、研究建議

基於文獻探討、研究結果及結論，本研究提出以下建議，供教育行政機關、國民中小學校長以及後續研究之參考。

（一）對教育行政機關的建議

1. 提供專業培訓課程，推動校長科技領導的理念

本研究發現，在國民中小學校長科技領導第一層級七項指標中以「科技領導之願景發展與實施」最為重要，而在整體指標權重分配與排序中以「校長能組成一個包含學校不同成員的資訊科技團隊以制定資訊科技發展計畫」及「校長能利用資訊科技有效地管理行政運作」兩項最為重要。而要落實上述三項指標，校長須具備科技領導相關的知能。因此，建議國內教育行政單位將校長科技領導的理念與實務，加入校長儲訓課程中，並可透過科技領導課程的設立，作為現職校長進修的管道，以增進校長對科技領導之正確認知及提升校長科技領導之能力與素養。

2. 結合評鑑機制，發揮校長科技領導效能

本研究發現，「科技領導之評鑑與研究」在國民中小學校長科技領導第一層級七項指標中位居倒數第二，「校長會依據學校所訂定資訊科技的相關發展計畫來進行校內評鑑」在整體指標權重中排序第36。此結果顯示，評鑑與研究較易被忽略，因此在推行科技領導時宜加強學校內科技使用的評鑑與研究。

要落實校長科技領導，就必須建立校長科技領導的評鑑機制。建議可利用本研究所建構之「校長科技領導指標及權重體系」將之轉換成「校長科技領導評鑑表」，以作為評鑑的工具。經由評鑑機制，提供校長檢視科技領導實施的成效及了解有待改進

之處。校長若能從評鑑中找出原因，再尋求改進之道，必能更加發揮校長科技領導之效能。

3. 提供支持系統，使校長較易推行科技領導

本研究發現，在國民中小學校長科技領導第一層級七項指標中「支援與管理科技設施」其重要性位居第三，而在整體指標權重分配與排序中「校長能積極地尋求外部資源或爭取補助經費，以充實校內資訊科技設備」是屬於最重要指標。由此結果可知，教育行政機關應提供校長推行科技領導所需之支持系統，例如：必要的軟硬體設備（電腦教室、班級電腦、筆記型電腦、單槍投影機、多媒體教學軟體等）、舉辦科技領導相關研習等，才能使校長較易推行科技領導。

（二）對國民中小學校長的建議

1. 形塑學校科技領導之願景，作為師生努力方向與目標

在國民中小學校長科技領導第一層級七項指標中，以「科技領導之願景發展與實施」最為重要，校長須能夠分析學校背景，凝聚親師生共識，一起形塑學校資訊科技教育發展願景並且能向教師及家長清楚地說明學校資訊科技教育發展的願景，使其成為學校教職員生努力方向與目標。

2. 建立多元化資訊科技團隊，以有效推動學校科技計畫

在國民中小學校長科技領導整體指標權重分配與排序中，最重要的是「校長能組成一個包含學校不同成員的資訊科技團隊以制定資訊科技發展計畫」。因此，校長在推動科技領導時，首要之務是必須能組成一個多元化資訊科技團隊，鼓勵全體教師踴躍參與共同規劃具有願景、完整性的科技計畫，才能取得教職員生的認同與信任。

3. 重視科技知能之訓練與發展，以提升師生科技素養

在國民中小學校長科技領導第一層級七項指標中，「學校成員科技知能之訓練與發展」排序第二，而在整體指標權重分配與排序中，「校長能鼓勵教師參與資訊科技相關的研習與進修」排序第三。顯示出校長要推動科技領導須重視學校教職員生之科技知能之訓練與發展並提供研習與進修機會，且能支持和鼓勵教師使用科技。

4. 依據學校現況條件，選擇合適之科技領導指標加以實施

校長的科技領導是領導的新趨勢也是大勢所趨，是每一個校長皆要面對的課題。若校長面對的是一所新設學校，一切典章制度皆屬新創，學校願景與設備尚待規劃，建議可採行全部指標，以有效推行學校科技領導。但若是面對傳統且屬保守的老舊學校，學校組織文化明顯缺乏改變意願，建議可先採行最重要的11項指標，待師生感受到科技領導所帶來的益處時，再逐步推行重要指標及次重要指標。但國民中小學校長亦可不受學校新舊之限制，可依照學校教職員生的科技素養及學校現況，選擇合適之

科技領導指標加以實施。

(三) 對未來研究的建議

1. 研究對象

德懷術的實施是以具代表性的專家、學者做為調查的對象，因此，本研究以對科技領導理念與實務精熟的學者專家與學校科技領導之實務工作者，做為參與德懷術研究之對象。在對象選取方面，為求研究問卷結果的可行性及有效性及考慮時間、人力等多種因素，本研究只選定十三位專家學者為研究對象，因此建議未來研究者可增加德懷術專家人數，一方面可增加問卷之專家效度，一方面也可凝聚更多專家之意見，以求指標建構之客觀性。

2. 研究主題

本研究係以建構國民中小學校長科技領導指標及權重體系為研究主題，目前國內針對此主題的研究較少，且囿於研究範圍、專家人數以及時間等因素，期望後續研究者能繼續針對本主題加以研究，修訂各層面之指標，以使國民中小學校長科技領導指標及權重體系更趨完備。

3. 研究方法

本研究以德懷術為研究方法，未來可加入專家座談或採用訪談法、焦點團體法進行研究。藉由廣泛徵求意見與面對面深入的討論，可了解經由文獻探討分析所得之科技領導層面及指標的適切性。此外，在後續之研究可以就本研究所建構的指標，以問卷調查法進行實證的研究，亦可結合結構方程模式以發展科技領導之層面與指標。

參考文獻

- 吳清山、林天祐（2006）。科技領導。**教育資料與研究雙月刊**，71，195-196。
- 香港特別行政區教育局（2007a）。**校長領導培訓課程**。2007年11月16日，取自http://www.edb.gov.hk/filemanager/tc/content_2129/prtrng_c.pdf
- 香港特別行政區教育局（2007b）。**適時適用科技，學教效能兼備**。2007年11月16日，取自http://www.edb.gov.hk/FileManager/TC/Content_93/edb_ite_c.pdf
- 香港教育統籌局（2004）。**善用資訊新科技，開拓教學新世紀**。2007年9月1日，取自<http://www.edb.gov.hk/index.aspx?langno=2&nodeID=2681>
- 徐新逸（2003）。學校推動資訊融入教學的實施策略探究。**教學科技與媒體**，64，68-84。
- 徐潔如（2005）。**臺北市國民小學校長科技領導之研究**。國立臺北教育大學教育政策

- 與管理研究所碩士論文，未出版，臺北市。
- 秦夢群、張奕華（2006）。校長科技領導層面與實施現況之研究。**教育與心理研究**，**29**（1），1-27。
- 高上倫（2007）。臺北縣國民小學教師知覺校長科技領導之研究。國立臺北教育大學教育政策與管理研究所碩士論文，未出版，臺北市。
- 高雄市政府教育局（2004）。研習課程中心。2007年8月25日，取自<http://www.kiec.kh.edu.tw/course/>
- 張奕華（2003）。美國中小學校長領導的新趨勢：科技領導。**教育研究月刊**，**114**，83-95。
- 張奕華（2007）。學校科技領導與管理：理論及實務。臺北市：高等教育。
- 張奕華、曾大千（2005）。美國科技領導學院發展趨勢及其對我國中小學學校行政的啟示。**國立編譯館館刊**，**33**（3），94-107。
- 張奕華、廖春文（2004，4月）。教育科技領導：美國效能趨勢、實證研究及其對臺灣的啟示。論文發表於輔仁大學主辦：第三屆教育領導與發展學術研討會，臺北縣。
- 張盈霏（2006）。國民中學校長科技領導、知識管理與學校效能關係之研究。國立政治大教育學系博士論文，未出版，臺北市。
- 教育部（2001）。中小學資訊教育總藍圖。2005年2月20日，取自<http://masterplan.educities.edu.tw/conference/total.shtml>
- 教育部（2003）。國民中小學九年一貫課程綱要。2005年2月20日，取自<http://teach.eje.edu.tw/data/kunda/200010222331/>
- 陳木金（2002）。學校領導研究—從混沌理論研究彩繪學校經營的天空。臺北市：高等教育。
- 葉連祺（2003）。科技領導。**教育研究月刊**，**112**，151-152。
- 臺中市教育局網路中心（2004）。中心大事紀。2007年9月23日，取自<http://www.tceb.edu.tw/WEB/b/center/1/1.htm>
- 謝文斌（2004）。論析中小學校長專業發展的新面向：科技領導。**中等教育**，**55**（5），72-91。
- Bailey, G. D. (1997). What technology leaders need to know: The essential top 10 concepts for technology integration in the 21st century? *Learning & Leading with Technology*, 25(1), 57-62.
- Bailey, G. D., Lumley, D., & Dunbar, D. (1995). *Leadership & technology – What school*

- board members need to know?* Alexandria, VA: National School Boards Association.
- Bennett, C. (1996). Schools, technology and educational leadership: A framework for change. *NASSP Bulletin*, 80(577), 57-65.
- Brooks-Young, S. (2006). *Critical technology issues for school leaders*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Creighton, T. (2003). *The principal as technology leader*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- ECS (2001). *Statewide leadership academies: A 50-state scan*. Retrieved November 8, 2007, from <http://www.ecs.org/clearinghouse/26/93/2693.htm>
- Ertmer, P. A. (2002). *Online professional development: Building administrators' capacity for technology leadership*. Retrieved August 9, 2007, from http://www2.edci.purdue.edu/ertmer/main_conf.htm
- Flanagan, L., & Jacobsen, M. (2003). Technology leadership for the twenty-first century principal. *Journal of Educational Administration*, 41(2), 124-142.
- ISTE (2004). *Use of NETS by States*. Retrieved January 14, 2007, from http://cnets.iste.org/docs/States_using_NETS.pdf
- 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 Publications.
- Moursund, D. (1992). *The technology coordinator*. Eugene, OR: International Society for Technology in Education.
- Reeves, D. B. (2004). Evaluating administrators. *Educational Leadership*, 61(7), 52-58.