

《教育行政與評鑑學刊》
2008 年 12 月，第六期，頁 1-26

國民中小學校園數位落差指標建構之研究

莊雅茹、洪嘉玟、蔡慧貞

摘 要

近年來校園資訊教育盛行，使得數位落差現象逐漸浮現，成為各級政府必須重視的問題。本研究從四項構面建立衡量台灣國中小校園數位落差之指標，包括基礎建設、資訊素養、電子化學習與電子化服務應用。本研究第一階段以文獻探討方式建構指標架構，依 32 位專家評估指標適切性結果修正指標，共得 55 項指標。第二階段實行 AHP 專家決策模式問卷求取本研究指標架構目的層、準則層相對權重，並由此求得跨指標權重。本研究依第一、二段研究結果建構出「國民中小學校園數位落差指標架構」及「國民中小學數位分數評分表」，做為實際衡量國中小校園數位落差情形之工具。

關鍵詞：校園數位落差、數位落差指標、數位落差

莊雅茹：輔仁大學資訊管理研究所教授

洪嘉玟：統一資訊股份有限公司系統設計人員

蔡慧貞：台北海洋技術學院講師

電子郵件：013486@mail.fju.edu.tw, vivivanessa@gmail.com, hctsai.tw@msa.hinet.net

收件日期：2007.10.23；修改日期：2008.9.23；接受日期：2008.11.17

Journal of Educational Administration and Evaluation
December, 2008, Vol. 6 pp. 1-26

Developing Digital Divide Indicators for Elementary and Secondary Schools

Yea-Ru Chuang Chia-Wen Hung Hui-Chen Tsai

Abstract

The major purpose of this study was to develop indicators of measuring digital divide for elementary and secondary schools by probing into related references to establish hierarchical structure of indicators and referring to expert's suggestions to revise indicators. Indicators proposed by this study were composed of four dimensions, namely, information infrastructure, information literacy, e-learning, and e-service. To verify the validity of the indicators, 32 experts in the related areas were invited to evaluate the relevancy of indicators. After removing 3 unsuitable indicators and rewording some, 55 indicators were suggested by the experts. Analytic Hierarchy Process was used then to calculate the weights of the indicators at purpose and basis level. Finally, 55 indicators with weights and a "score sheet" for measuring digital divide at elementary and secondary schools were proposed. Results of this study can be a valuable reference for both governments and schools to establish or modify the policies of diminishing digital divide.

Keywords : campus digital divide, digital divide indicators, digital divide

Yea-Ru Chuang: Professor, Department of Information Management, Fu Jen Catholic University
Chia-Wen Hung: System Designer, President Information CORP.
Hui-Chen Tsai: Lecturer, Taipei College of Maritime Technology
E-mail: 013486@mail.fju.edu.tw, vivivanesa@gmail.com, Hctsai.tw@msa.hinet.net
Manuscript received: 2007.10.23; Revised: 2008.4.10; Accepted: 2008.11.17

壹、緒論

隨著資訊科技發展，資訊通訊科技（Information and Communication Technology [ICT]）漸漸在國家及社會發展中扮演極為重要的角色，它深切影響社會、經濟、教育環境及生活品質，不論對於個人、企業、還是整體國家而言，ICT 成為一項不可或缺的工具與利器。然而，資訊科技工具的運用往往因個人或群體條件的不同、基礎建設與相關設備的限制，造成個人或群體使用 ICT 程度和能力的差距，形成所謂的數位落差（Organization for Economic Co-operation and Development[OECD], 2000）。

因資訊科技發達所產生的數位落差問題逐漸開始被各國的學者及政府所正視，除了普遍被關切的城鄉數位落差、因群體特質產生的數位落差和產業數位落差外，校園數位落差的改善也是極需重視的一環。田芳華、傅祖壇（2003）認為教育機構首要任務是促進學生學習，倘若數位落差的問題存在於校園中，勢必會對不同學校的學生之學習成效和學習資源產生影響，進而產生教育不公平的現象。教育部在資訊教育藍圖與願景中，亦不斷的提到未來施政方向必需要縮短城鄉地區的數位落差，特別是國中、小族群的學生（李書豪，2004）。因此，改善校園數位落差情形應從國中小層級的校園做起。

為了衡量不同族群的數位落差情形，建立數位落差指標成為一項重要的工作。本研究希望發展一套可供衡量國民中小學校園數位落差之指標與檢測方法，協助政府或學校儘早發現問題、思考因應對策，以充實改善中小學校資訊教學整體設施環境，提升教師與學生資訊素養及技能，進而縮短教育不公平現象發生。

貳、文獻探討

一、數位落差的定義與範圍

「數位落差（Digital Divide）」一詞於一九九五年由「美國國家通信及資訊委員會」（National Telecommunications and Information Administration [NTIA], 1999）首次提出。二〇〇一年「世界經濟合作與開發組織」（OECD）定義數位落差為：「存在於個人、家庭、企業和地理位置的資訊存取與通訊技術運用，因不同的社會經濟環境以及運用網際網路活動而呈現的落差」（OECD, 2001）。除了強調資訊取用上的差別外，Hargittai（2002）更提出「第二層次數位落差」的概念，強調數位落差不只是網路近用上的不平等，還包括個人線上技能上的差異。

隨著科技的日新月異及環境的變化，數位落差的定義及涵蓋範圍也有所差異（張懷文，2002；葉俊榮，2006）。因此，「與其說數位落差是個分歧的概念，不如說數位

落差是一個變動的觀念，使不同學者會隨不同國家發展狀況、不同時代背景而產生不同的看法」（行政院研究發展考核委員會，2005），綜合上述，本研究認為：「數位落差是因為不同的社會經濟環境及資訊科技的成長而呈現的落差」。

二、數位落差的起因與問題

數位落差是一種差異的現象，呈現出一種產出的結果，其出現可能沿襲著社會地位、種族、年齡、教育程度之差異，在使用資訊科技的機會、使用資訊科技的內容和資訊素養各自產生不同程度的影響，而形成數位落差的現象（李京珍，2004）。

資訊社會中，數位落差已成為不可忽視的問題。使用資訊科技的機會是指使用者能夠接近使用電腦、網路設備的一種狀態，也是培養電腦素養與科技能力不可或缺的主要因素。亦如楊雅斐（2005）提出：數位落差形成的首要關鍵在於是否有用相關資訊設備接近使用的機會與權力。使用資訊科技的內容是指學生接觸資訊內容的型態。在資訊科技內容的使用上，須有相當獲取及處理資訊的能力，使用者必須瞭解電腦及具備電腦操作和網路的知識。因此，資訊近用的意涵除了能夠擁有與使用電腦網路及具備資訊科技的能力外，更重要的是在資訊科技內容、知識是否能全然的獲取與有效的利用（楊雅斐，2005）。

Lizchester（2006）在針對數位落差研究中有五個基本的觀察：（1）缺乏實際的電腦連線及訓練；（2）缺乏電腦、使用和訓練，但時間可以解決這樣的問題；（3）因政府政策沒有效率導致缺乏電腦、使用和訓練的惡化；（4）錯失機會使弱勢團體無法有效運用資訊科技改善它們生活；（5）反映基本素養的缺乏、貧窮、健康及其他社會議題。數位落差現象的存在乃因：（1）新科技普及速度緩慢；（2）人們不知道如何使用這些科技，或者這些科技對於人們的生活是沒有意義的；（3）反映出資訊科技基礎建設及資源分配問題的存在；（4）因某些地區無法提供資訊科技真實之困境；（5）政府政策沒有適當的支持，甚至阻擋資訊科技的成長，使數位落差現象更加惡化；（6）取決個人的選擇，有一部分的人認為不需要使用資訊科技（黃玉玲，2004）。綜合上述，數位落差形成原因可歸納以下四類：（1）社會經濟條件差異；（2）地理條件差異；（3）組織內外條件差異；（4）先天條件：如性別或種族差異。

要有效縮短數位落差，需了解造成數位落差的問題為何。曾淑芬、吳齊殷（2002）將數位落差的問題分為「質能」與「量能」二部份，量能因素主要探討「資訊接近使用」的落差問題，其內容包含電腦擁有、網路近用、網路使用；質能因素則探討「資訊素養」及「資訊進修」的相關議題，如圖 1 所示。

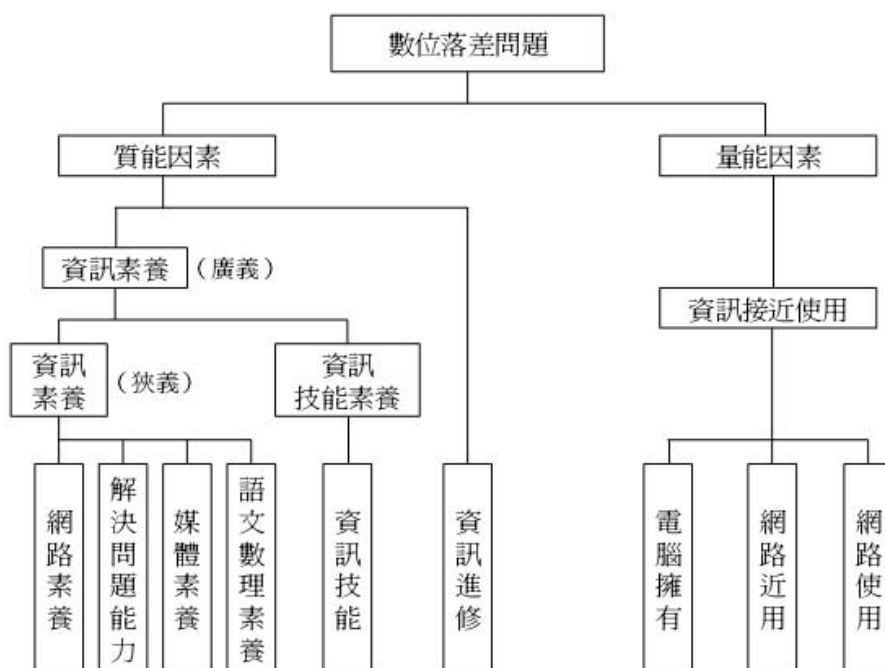


圖 1 曾淑芬、吳齊殷定義之數位落差問題內涵

資料來源：台灣數位落差問題研究 (17 頁)，曾淑芬、吳齊殷，2002，行政院發展考核委員會委託研究。

陳威助 (2004) 研究中發現，學生的個人資訊素養對於數位落差的影響程度較高。而學校給予學生充足的資訊學習環境、使用資訊科技舉辦各類活動、以及給予積極推行資訊教育的人員獎勵等，都有助於促使學校在資訊教育上更進一步，對於學生的資訊应用能力亦有所提升，進一步達到縮減學生間數位落差的目的。

為了衡量不同族群的數位落差情形，建立數位落差指標成為一項重要的工作。行政院研考會每年定期就基礎建設、資訊素養、電子化學習、電子化服務應用等構面進行數位落差調查，結果除可供政府作為制訂縮減數位落差政策參考、評量數位落差政策執行的進度與效益外，更可以延續歷年數位落差研究成果，瞭解我國數位落差的趨勢變化情形，並與國際調查接軌、對話。因此，本研究認為各國在制定相關改善策略時，必須以欲縮減落差之目標族群需求及資源不足處考量規劃，才不會浪費投入的各種資源，甚至造成落差缺口的擴大。

三、數位落差的因應之道

近年來，許多國家將資訊近用的概念逐漸延伸至資訊素養的養成，McClure (1994) 認為：資訊素養乃結合傳統素養 (traditional literacy)、媒體素養 (media literacy)、電

腦素養 (computer literacy) 及網路素養 (network literacy) 而成的解決資訊問題的技能。詳見表 1。曾淑賢 (2001) 則認為資訊素養是 (1) 瞭解資訊用途的能力; (2) 知道哪裡可以獲得資訊的能力; (3) 檢索資訊的能力; (4) 解釋、組織及綜合資訊的能力; (5) 使用及傳播資訊的能力。楊雅斐 (2005) 綜合相關文獻之定義, 歸納資訊素養是一種懂得檢索、評估、組織並利用資訊的能力, 其包含傳統素養、媒體素養、電腦素養、以及網路素養, 其中電腦素養和網路素養有密切的關係, 不僅能將電腦和網路應用於生活之中, 協助蒐集檢索資料, 並將資料分析處理組織成有用的資訊。

表 1 資訊素養

素養類別	素 養 說 明
傳統素養	個人的聽說讀寫等語文能力以及數理計算的能力
媒體素養	運用、評估、分析甚或是製作不同形式的傳播媒體及內容素材的能力
電腦素養	電腦及各項資訊科技設備的使用能力
網路素養	運用網路搜尋資訊的能力、對於網路的資源價值及運作規範的理解等

資料來源: “數位落差再定義與衡量指標之研究”, 李孟壕、曾淑芬, 2005, *資訊社會研究*, 9, 89-124。

台灣由於產業發展的緣故, 也存在著數位落差的現象。為了消弭台灣的數位落差, 行政院自二〇〇一年起開始推動縮減數位落差的工作, 二〇〇二年在核定「挑戰 2008 國家發展重點計畫」時, 將「數位台灣 (e-Taiwan) 計畫」列為十大建設計畫之一, 期望將台灣打造成亞洲最 e 化的國家、高科技服務島。二〇〇四年更將「縮減數位落差計畫」列為「數位台灣計畫」重要分項計畫之一 (汪庭安, 2004)。此外, 針對不同族群數位落差的縮減, 各國政府及民間團體、企業也提出了不同的政策和相關計畫改進。如香港政府實施 Ufi (University for Industry)、NGfL (National Grid for Learning) 計畫; 美國政府為殘障人士實行的 WAI (Web Accessibility Initiative); 以及台灣的「線上成長計畫」, 幫助貧困學童可上網利用數位階梯學院設計九年一貫和國中學測題庫進行課後輔導、及偏遠地區數位中心的成立 (馮明惠、麥樹翔, 2004) 等。

綜觀各國改進數位落差的計畫發現, 其實行方案皆以增加特定族群或全民之「資訊可得性」或「資訊素養」為主, 但在資訊化環境中, 如何提升全民運用科技的能力及資訊素養, 特別是弱勢族群及偏遠地區民眾, 創造適合特殊族群如殘障人士、中老年人等取用資訊之環境, 才是根本之道。在資訊近用方面, 政府與相關民間團體應著重於基礎建設之建置、所需硬體設備之提供與金錢的援助; 在提升資訊素養方面, 應從全民終生學習及教育面著手; 學校教育則應培養資訊技能及素養, 適當的將教學與學習過程資訊化; 全民教育方面, 應適當的在社區、偏遠地區、圖書館設立數位中心,

提供基本電腦技能訓練，推廣數位學習，讓偏遠地區學童可以不受地域限制得到教學資源，而須進修的中、老年人、或殘疾人士也可以不受時地限制的利用數位學習進行在職進修或二度進修（楊榮宗，2004）。

四、校園數位落差的現象與相關研究

近年來由於各校資訊教育資源不一，進而引發校園數位落差的問題，此現象以國民中小學尤為明顯。教育部為改善國民中小學校園數位落差現象，加強了偏遠地區中小學資訊教育計畫、補助偏遠地區學校網路設備、連線電信費用、以及提供教師在職培訓、遠距資訊培訓課程（紀國鐘，2003）。資訊近用方面，教育部積極推動學校連網及師生上網，我國各級學校在一九九九年便已全面連網，中小學更在一九九九年六月起全面寬頻連網，並建置電腦教室提供連網服務。在資訊素養改善方面，教育部自二〇〇一年起便將資訊能力的培養含括在課程規劃的主題內，強調資訊科技與其他領域的整合應用，同時要求教師必須提升資訊素養，以使所有受基本教育的學童在資訊教育上的平等。

除了政府的政策推行外，許多國內外的專家學者也廣泛探討校園數位落差的議題，茲將有關國民中小學校園及教育數位落差之相關研究整理如表 2，探討整體教育環境研究整理於表 3，特殊族群教育數位落差議題整理為表 4，以此做為本研究指標架構設立的參考。

表 2 國民中小學校園數位落差相關研究整理表

研究者	年代	研究對象	研究方法	研 究 結 果
鄭欽文	2003	高屏地區 國小學生	問卷調查法	1. 高屏地區國小學生使用電腦與網路的現象與一般民眾使用情形有部分差異。 2. 學校、家庭因素是造成高屏地區國小學生數位落差的重要因素。
黃玉玲	2004	國中學生	問卷調查法	1. 國中生間存在數位落差。 2. 國中之數位落差與個人背景有重要關係。 3. 國中學校之資訊環境可補強偏遠地區學生缺乏網路近用的機會。
李京珍	2004	國小學童	問卷調查法	1. 不同居家地區之國民小學在使用資訊科技的機會、上網的目的和資訊素養方面有明顯落差存在。 2. 不同學校規模之學生其連網地點有明顯落差存在。

（續下頁）

表 2 (續)

研究者	年代	研究對象	研究方法	研 究 結 果
李書豪	2004	宜蘭縣 國中小學童	問卷調查法	1. 偏遠地區在專業資訊人員上較缺乏，且四年級以上學生資訊素養課程總數偏低，參與資訊活動意願不高。 2. 偏遠地區之資訊設備與經費相較於一般地區並不會處於極度劣勢，連線滿意度和校內電子化應用及滿意程度也極高。
康志彬	2005	偏遠地區 國小學童	個案研究法	1. 運用互動科技可以縮短城鄉差距。 2. 利用遠距教學可以達成教學資源平均化。 3. 多媒體教學效果顯著。 4. 「遠距同步視訊學習平台」建立教材資料庫，資料再利用性高。

表 3 探討整體教育環境相關研究整理表

研究者	年代	研究對象	研究方法	研 究 結 果
郭宏杉	2002	整體社會 環境	個案分析法	強調資訊素養決定學習能力的高低，對終生學習更具深遠的影響。強調保持終生學習精神以符合必備之資訊素養。給予基礎資訊教育，使其擁有足夠資訊应用能力以進行終生學習是減少數落差主要方式。
楊涵如	2003	整體社會 環境	文獻分析法	指出許多號稱消弭數位落差之國際組織教育策略可能會加劇數位落差現象，並針對國家教育策略提出建議，以避免加深各國數位落差之情形。
馮明惠與 麥樹翔	2004	整體社會 環境	文獻分析法	就數位學習改善數位落差可能產生的問題（如：數位版權管理、客製化系統缺乏等）提出解決方案。
陳儒晰	2004	資訊科技 教育	採歷史研究、理論 分析、訪談及參與 觀察之質性研究法	探討資訊科技連結學校教育之正面意涵與進行實務面的批判分析，並提出建議。

表 4 特殊族群教育數位落差相關研究整理表

研究者	年代	研究對象	研究方法	研究結果
Rubens & Southard	2000	科技貧乏地區的學生及學校	問卷調查法	提供個人化協助、運用團體討論的力量、限制知識上的需求、提供訓練與線上說明和支援、結合科技和團體工作方式幫助科技知識缺乏的學生，讓他們能把資訊科技及電腦當成學習的工具與求生技能。
王奐敏	2005	偏遠地區學校	採質化研究方法之焦點團體訪談方式為主，網路問卷為輔	偏遠地區學生的社經背景影響其資訊近用，加上偏遠地區學校普遍經費不足，資訊設備、軟體短缺，基本資訊近用問題未獲改善。此外家長重視資訊教育的程度及學校政策、教師能力與進修也是重要因素。
陳芳哲	2005	偏遠地區民眾（阿里山達邦社區）	田野觀察法	推行偏遠地區數位化，除了需持續加強基礎建設外，重要的是要在當地設有專門整合推動縮減數位落差的輔導者。
陳俊麟	2006	偏遠地區民眾及身心障礙人士	文獻分析法	說明目前偏遠地區實行資訊服務狀況，並就未來實行方案給予建議，包括推廣網路學習、成立資訊交流中心、國中小資訊教育等。

由表 2 至表 4 中發現，數位落差的形成會因為不同的環境條件而造成落差的情形，校園數位落差的形成多起因於城鄉、學校條件、家庭社經條件、以及學生個人因素之差異。上述研究多半以探討校園數位落差之現況、形成原因、重要問題與可能的解決之道為主，或針對整體資訊教育環境進行調查，提出改善建議，研究對象主要為偏遠地區的民眾、特定族群或某一階段的學童，但對於如何確實衡量校園數位落差的程度則少有著墨。因此，本研究以國民中小學為對象，建立具權重之「國民中小學校園數位落差指標架構」，提供未來學產界檢測校園數位落差之有效工具。

五、數位落差相關指標

為了有效衡量各國之資訊能力或數位落差情形，一些國際組織及各國政府開始發展能輔助衡量數位落差或資訊能力之相關指標。

（一）國外數位落差相關指標

1. 數位機會指標（Digital Opportunity Index [DOI]）為國際電信聯盟（International

Telecommunication Union [ITU]) 所發展，由連網機會、基礎建設與網路使用等構面所組成，主要衡量各經濟體資訊化社會發展程度的指標，分析各經濟體資通訊科技發展之優劣勢，提供政府決策及管理機構之參考。

2.二〇〇二年，世界經濟論壇 (World Economic Forum [WEF]) 與美國哈佛大學合作發表了網路整備度指數 (Network Readiness Index [NRI])，分別從資訊科技的環境；個人、企業、政府的整備度；以及資訊科技的利用三方面評估某國家或經濟個體利用資訊科技推動經濟發展及提高競爭力程度的指標 (WEF, 2006)。

3.資訊社會指標 (Information Society Index [ISI]) 為國際數據資訊中心 (International Data Corporation [IDC]) 所發展，主要從電腦、網際網路、通訊、社會四構面來衡量各國之資訊社會達到情形，作為評估國家之資訊接受力與豐富性。

(二) 國內數位落差相關指標

行政院研考會自二〇〇一年起針對數位落差情形發展「個人／家戶數位落差指標」、二〇〇三年開始發展「行政機關數位落差指標」，目的希望能透過指標評估結果了解台灣數位落差變化情形，並針對政府相關部會解決落差方案及提升數位生活需求的效益進行評估 (行政院研考會, 2006)。行政院研考會二〇〇六年發表「個人／家戶數位落差指標」衡量方式，個人數位程度測量上分為資訊近用、資訊素養與資訊應用，家庭數位程度分為家庭資訊設備環境及家庭成員資訊素養。行政機關數位落差指標則從資訊環境、資訊素養、資訊服務與溝通三構面衡量。

因國內外各組織發展之指標架構對於各國之數位落差情形評量皆有所幫助，成為各國自我檢視及政策訂立的參考。校園數位落差情形的改善更是各國數位落差政策中不可或缺的項目，故本研究希望能建立國中小學校園數位落差之評量指標，盼能有助於相關單位評量各校數位落差情形時的參考。

參、研究設計與實施

一、國民中小學校園數位落差指標架構

本研究採用 AHP 層級分析法將指標架構以階層化方式由高層級項目分解至數個細項層級，並結合曾淑芬、吳齊殷 (2002) 定義之數位落差內涵架構、行政院研考會逐年發展出的行政機關數、個人／家戶數位落差評估指標及國內外探討校園數位落差文獻，定義出衡量校園數位落差指標的四大構面，分別為：基礎建設、資訊素養、電子化學習、電子化服務應用。再由各個構面中衍生出其所包含的概念，最後再從各個概念中衍生出與各概念相關之校園數位落差指標，如圖 2 所示。

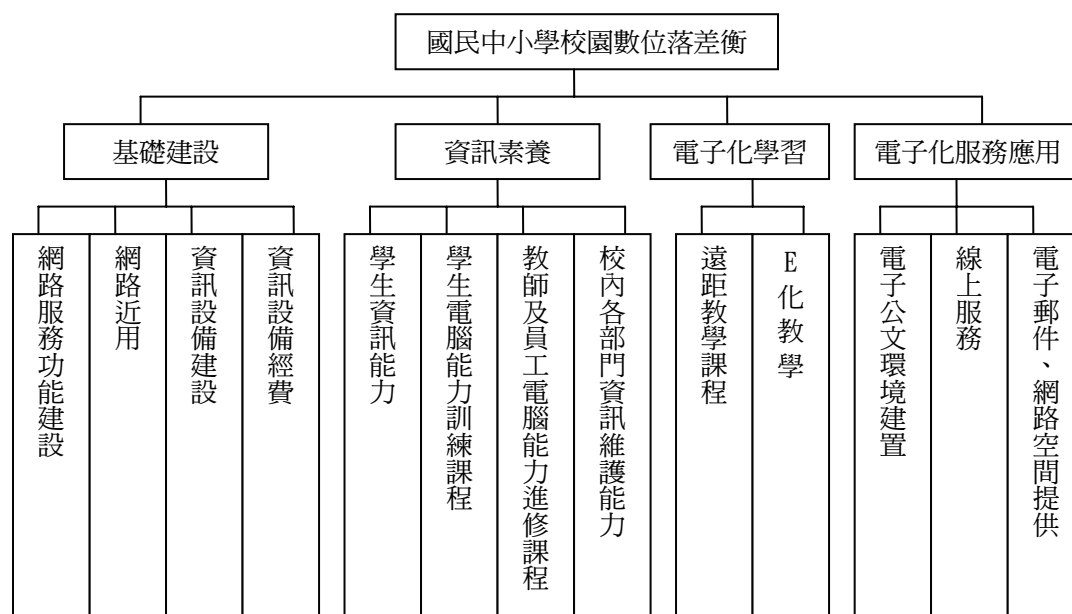


圖 2 本研究國民中小學校園數位落差指標架構圖

二、指標內容說明

本研究所建立之指標乃參考行政院研考會二〇〇四年發表之 93 年數位落差調查報告中行政機關數位落差評估指標、二〇〇五及二〇〇六年個人／家戶數位落差評估指標、及國內外校園數位落差相關文獻編製而成。四大構面為層級分析法架構中之目的層、準則層與指標層。表 5 呈現本研究指標架構之指標內容及衡量方式。本研究之國民中小學校園數位落差分數計算公式如下：

數位分數總分 = $[\sum Xi * Yi] * 100$ (Xi 為各指標之分數，Yi 為各指標之權重)

三、研究對象

本研究邀請數位落差相關領域專精之學產業界專家以填寫指標問卷方式評估指標內容之適切性，並進行理論構面與指標之成對比較，以求得衡量校園數位落差指標間之相對權重。受訪人數共計 32 人，受訪對象含跨了資訊管理學、資訊教育和數位落差領域的教授，及負責推動改善校園數位落差議題相關之從業人員或行政人員。

表 5 本研究指標架構內容及衡量方式

目的層	準則層	指 標	層	衡 量 方 式
	網路服務 功能建設	1. 學校是否有官方網頁		1. 是 1 分，否 0 分
		2. 校內各部門是否有官方網頁		2. 是 1 分，否 0 分部分 0.5 分
		3. 學校是否有英文官方網頁		3. 是 1 分，否 0 分部分 0.5 分
		4. 校內各部門網頁上是否有提供網路使用安全相關訊息		4. 是 1 分，否 0 分
		5. 學校網頁上是否有提供網頁內資料搜尋功能		5. 一年定期檢查次數／一年總天數（轉為百分位數），無 0 分
		6. 學校有定期維護網頁的比例		6&7. 是 1 分，否 0 分
		7. 學校是否有定期更新網頁內容		
基礎建設	網路取用 (Access)	1. 學校是否有無建置區域網路 (LAN)		1&2. 是 1 分，否 0 分
		2. 學校是否有無連接上網際網路 (Internet)		3. 是 1 分，否 0 分，規畫中並預定今年使用 0.5 分
		3. 學校是否有連接無線網路		4. (連網電腦數／電腦數)，以百分位做為其分數
		4. 學校內有連上網際網路的電腦數量		5. 專線 T1 以上 1 分，512 至 T1 計 0.75 分，512k (含以下) 0.5 分，無則 0 分
		5. 學校連接上網際網路的方式		6. ADSL 下行 1M 以上計 1 分，512k 至 1M 0.75 分，512k (含以下) 0.5 分，無則 0 分
		6. 學校使用固接式網路的種類與頻寬		7. 是 1 分，否 0 分
		7. 學校是否提供電腦教室讓學生在課餘時間利用		
	資訊設備 建設	1. 學校內電腦數量的人／機比例		1. (可使用電腦數量／校內人數)，人機比例超過 1 者計 1
		2. 學校各部門每年固定維護資訊設備比例		2. (有維護部門／校內部所有部門總數) 註：皆以百分位做為其分數
基礎建設	資訊設備 經費	1. 學校本會計年度中總預算用於資訊及網路硬體設備之經費比例		計算方法皆為該經費除以總預算，並換算為百分位。
		2. 學校本年度中總預算用於維護資訊系統及網路的經費比例		
		3. 學校本年度中總預算用於舉辦資訊教育的經費比例		
		4. 學校本年度中總預算用於支付網路使用費用的經費比例		
資訊素養	學生資訊 能力	1. 學生會使用瀏覽器的人數比例		計算方法皆為：(會使用人數／學生總人數)，並換算為百分位
		2. 學生會使用電子郵件的人數比例		
		3. 學生會使用辦公室應用軟體的人數比例 (如 office 軟體)		

(續下頁)

表 5 (續)

目的層	準則層	指 標	層	衡 量 方 式
資訊素養	學生電腦能力訓練課程	1. 學校是否有安排學生在此教育階段接受基本電腦技能訓練課程		1. 是 1 分，否 0 分 2. 是 1 分，否 0 分
		2. 學校是否有安排學生在此教育階段接受基本資訊科技基本知識課程		3. 是 1 分，否 0 分 4. 是 1 分，否 0 分
		3. 學校是否有安排學生在此教育階段能修習進階資訊科技技能之課程（包含非資訊科系學生）		
		4. 學校是否有安排學生於此教育階段修習與資訊倫理相關之課程		
	教師及員工電腦能力進修課程	1. 學校或各部門是否有安排可讓教師及員工參加的基本電腦技能訓練課		1. 是 1 分，否 0 分 2. 是 1 分，否 0 分
		2. 學校或各部門是否有安排可讓教師及員工學習進階資訊科技技能之課程		
資訊素養	教師及員工資訊能力	1. 教師及員工會使用瀏覽器的人數比例		皆以(會的人數/教師員工總人數)計算，並換算為百分位
		2. 教師及員工會使用電子郵件的人數比例		
		3. 教師及員工會使用辦公室應用軟體的人數比例(如文書處理、office 等軟體)		
		4. 教師及員工會使用學校資訊系統進行作業之人數比例		
		5. 教師及員工能自行建置網站之人數比例		
		6. 教師能自行開發電子教材之人數比例		
資訊素養	校內各部門資訊維護能力	1. 校內各部門有架設電腦防護系統安全系統的比例		1~5. (有的部門/所有部門), 皆無則 0 分, 計算結果換算為百分位 6. 是 1 分，否 0 分
		2. 校內各部門每年有固定經費用來維護資訊設備的比例		
		3. 校內各部門有定期備份官方網站或應用系統中資料的比例		
		4. 校內各部門有能力維護辦公室自動化應用系統的比例		
		5. 校內各部門有使用辦公室自動化應用系統的比例		
		6. 學校是否建立有備援作業程序		
電子化學習	遠距教學課程	1. 學校是否提供遠距教學課程		1. 是 1 分，否 0 分
		2. 學校本年度中總預算用於開發遠距教學課程及系統的經費比例		2. 總預算用於開發遠距教學課程及系統的經費比例，並換算為百分位
		3. 學校目前是否有遠距教學開發之長期計畫		3. 是 1 分，否 0 分

(續下頁)

表 5 (續)

目的層	準則層	指 標	層	衡 量 方 式	
電子化學習	E 化教學	1. 教師使用電子化教材輔助教學之比例 2. 教師使用電子平台輔助教學之比例 3. 教師利用電子媒界與學生溝通聯絡之比例 4. 教師自行開發電子學習平台之比例 5. 學校本年度中總預算用於有關數位學習政策推行經費比例		1~4. 皆以(使用之教師人數/總教師人數)方式計算至百分位 5. 總預算用於有關數位學習政策推行經費比例	
	電子公文環境建置	1. 校內各部門有使用電子公文管理系統的比例 2. 校內各部門有使用行政管理系統的比例 3. 校內各部門有與其他部門共同使用電子交換系統的比例 4. 校內各部門的公文管理系統有包含檔案管理的比例		皆以(有使用或包含之部門/全校部門總數), 換算為百分位數方式計算	
	電子化服務應用	線上服務	1. 學校是否各部門提供給校內學生、老師、員工之個人資料管理系統使用 2. 校內各部門提供網上下載各電子公文及申請單據比例 3. 校內各部門提供學生線上申辦業務比例 4. 校內各部門提供老師線上申辦業務比例 5. 校內各部門或系所有專人處理、回覆民眾經由電子郵件或其它網路途徑提出的問題的比例		1. 是 1 分, 否 0 分 2~5. (有提供之部門/全校部門總數), 並換算為百分位數
		電子郵件、網路空間提供	1. 學校是否提供個人電子郵件帳號給學生、老師或員工使用 2. 學校是否提供個人網路空間給學生、老師或員工使用 3. 學校是否提供能讓學生、老師或員工透過網頁來收發電子郵件及存取個人網路空間		1. 是 1 分, 否 0 分 2. 是 1 分, 否 0 分 3. 是 1 分, 否 0 分

四、研究工具

本研究首先藉由指標適切性問卷邀請專家據以評估本研究數位落差衡量指標之適切性，並依據專家適切性之建議修改、確認指標後，設計成指標權重問卷，再邀請相關領域專家填寫問卷以評選各指標之權重。

(一) 指標適切性問卷設計

本問卷第一部分使用李克特氏五點量尺 (Likert's Scale) 評定指標的適切程度。第二部分則採用開放性填答方式便於專家給予其他意見或文字上的評論，以收集修改或增加指標項目的相關資料。

(二) 指標權重問卷設計

本研究以 AHP 層級分析法配合專家給予權重方式求取本研究指標架構之權重，及進行成偶比對評估方式設計本階段問卷，填答問卷時專家以決策因素（待評估之指標）強弱度的不同給予分數，如表 6 所示。

表 6 指標權重問卷設計範例

問題說明										
決策因素內容解釋（此範例共有三項決策因素）										
決策因素	絕強	極強	頗強	稍強	等強	稍強	頗強	極強	絕強	決策因素
(1)										(2)
(1)										(3)
(2)										(3)

五、實施程序

本研究問卷設計完成後，首先對 10 位樣本進行前測，目的是希望能了解問卷的可讀性以減少錯誤。本研究並根據前測結果樣本所給予之建議修改問卷問項之敘述及呈現方式，以利於專家評比適切性時之判斷。

六、資料處理

本研究以 SPSS for Windows 軟體為資料統計工具實行信度及敘述性統計分析，以 Expert Choice 2000 軟體做為實行 AHP 層級分析法的輔助工具。

肆、研究結果分析與討論

一、第一階段指標適切性評估結果與分析

(一) 專家背景資料

本次共計發出 50 份問卷，有效問卷 32 份，回收率達 64%。其中 26 名為現職大專院校之教授，其研究領域為與校園數位落差議題相關或具相當程度之了解者，6 名為現職國中小校園或偏遠學校之資訊人員。

(二) 問卷信效度分析

信度是指量表測量的一致性或穩定性，可代表內部題項間是否相互符合或具有前後一致性。本研究以 Cronbach' s α 係數檢定指標適切性問卷內部一致性信度。在未刪除任何構面前之分析結果，Cronbach' s α 係數為 0.958，在刪除評估不適任指標後，Cronbach' s α 係數為 0.957，顯示本研究問卷具有相當高的信度。

內容效度為檢測問卷所含之題項是否足以衡量研究重點。本研究以專家系統化評估指標內容之適切性，並經統計分析後，除三個指標外，其餘各題項之指標適切性平均值均高於 3.0。依據評估結果，本研究刪除三項不適切之指標，因此，本研究問卷內容應具有令人滿意的內容效度。

(三) 指標適切性評估結果

依據專家評估指標適切性統計結果修正部分指標之敘述方式，並刪除 3 個不適合指標，指標內容與刪除原因如表 7 所列，其中「學校是否有英文官方網頁」指標及「教師自行開發電子化學習平台之比例」指標之平均分數分別為 2.9375 及 2.9688，代表此二項指標多數專家皆認為其不適用於衡量國中小校園數位落差情形，故刪除之。「校內各部門與其他部門共同使用電子交換系統的比例」指標因有專家指出，校內各部門不需經電子交換系統，較需注意的是各單位是否有使用電子公文系統，此指標不適於衡量國中小學校園數位落差情形，故刪除此指標。

表 7 不適用指標刪除說明

No	指 標 問 項	理由
1	「基礎建設－網路服務功能建設」中「學校是否有英文官方網頁」指標。	平均值 小於 3
2	「電子化學習－E 化教學」中「教師自行開發電子化學習平台之比例」指標。	
3	「電子化服務應用－電子公文環境建置」中「校內各部門與其他部門共同使用電子交換系統的比例」指標	專家 意見

二、第二階段指標權重求取結果與分析

(一) 專家背景資料

本次共發出 20 份問卷，回收樣本 13 份，無效樣本 3 份，有效樣本問卷為 10 份，回收率達 50%。其中 8 位為現職大專院校之教授，1 名為數位落差輔導地區學校之教職人員，1 名為參與輔導偏遠地區減緩校園數位落差之大專院校教師。

(二) 一致性評等

本研究採用 AHP 層級分析法之一致性比率 (Consistency Ratio [CR]) 來衡量專家

回答是否符合一致性，以避免決策因素因人、時、地與環境不同而造成判斷的不一致現象。C.R. ≤ 0.1 時，表示專家在判斷矩陣具有滿意的一致性，顯示整體權重的合理性。本研究利用 Expert Choice 2000 軟體進行分析發現所有 C.R.皆 ≤ 0.1 ，符合問卷分析結果一致性的要求。

(三) 指標權重求取結果

經分析專家問卷後，由 Expert Choice 2000 軟體將專家問卷內容合併 (Group Combined)，求取指標架構目的層及準則層之參考權重，所得結果如表 8 所示。表中顯示了經由指標權重求取之結果發現，基礎建設對於影響校園數位落差現象之重要性，有了基礎建設後才能進一步提升資訊素養，推動電子化學習及電子化服務應用。

表 8 本研究國民中小校園數位落差指標架構之權重值

目的層	目的層	準則層	跨指標權重
	--準則層		
基礎建設	0.588		
--網路服務功能建設		0.235	0.138
--網路取用 (Access)		0.201	0.118
--資訊設備建設		0.302	0.178
--資訊設備經費		0.262	0.154
資訊素養	0.170		
--學生資訊能力		0.221	0.038
--學生電腦能力訓練課程		0.158	0.027
--教師及員工電腦能力訓練課程		0.169	0.029
--教師及員工資訊能力		0.301	0.051
--校內各部門維護資訊能力		0.152	0.025
電子化學習	0.092		
--遠距教學課程		0.269	0.025
--E 化教學		0.731	0.067
電子化服務應用	0.150		
--電子公文環境建置		0.288	0.043
--線上服務		0.298	0.045
--電子郵件、網路空間提供		0.414	0.062

三、國民中小學校園數位落差分數評分表

本研究綜合第一階段及第二階段研究結果，制訂出「國民中小學校園數位落差分數評分表」，目的為透過評分表來衡量國民中小學校園數位落差情形，分數較低者即可能存在校園數位落差情形。

評分表第一部分依據國民中小學校園數位落差指標架構中的四大構面來分別評分，第二部分則總合四大構面之總分，計算出國民中小學校園數位落差分數總得分。

表 9 為呈現「國民中小學校園數位落差分數評分表」之第一部分。當各構面數位落差分數求取後，再將四大構面計算出的得分填至第二部分校園數位落差分數計算表格（如表 10）中並各乘以 100，即可得每個構面之校園數位落差分數，由此可知該校有關本構面之資源建構是否完善。最後將四大構面之總分加總，即可得到該校之國民中小學校園數位落差分數。

表 9 四大構面數位落差分數評分表

指 標 問 項	指標得分	數位落差分數
1-1 基礎建設－網路服務功能建設		
1. 學校是否設有官方網頁		$([\text{指標得分加總}] \div 6) \times$
2. 校內各部門是否有官方網頁		$0.138 = \underline{\hspace{2cm}}$
3. 校內各部門網頁上是否提供網路使用安全相關訊息		
4. 學校網頁上是否提供網頁內資料搜尋功能		
5. 學校定期維護網頁的比例		
6. 學校是否定期更新網頁內容		
1-2 基礎建設－網路近用		
1. 學校是否建置區域網路 (LAN)		$([\text{指標得分加總}] \div 7) \times$
2. 學校是否連接上網際網路 (Internet)		$0.118 = \underline{\hspace{2cm}}$
3. 學校是否連接無線網路		
4. 學校內連上網路的電腦數量		
5. 學校連接上網際網路的方式		
6. 學校使用固接式網路的種類與頻寬		
7. 學校是否提供電腦教室讓學生在課餘時間利用		
1-3 基礎建設－資訊設備建設		
1. 學校內電腦數量的人 / 機比例		$([\text{指標得分加總}] \div 2) \times$
2. 學校各部門每年固定維護資訊設備比例		$0.178 = \underline{\hspace{2cm}}$

(續下頁)

表 9 (續)

指 標 問 項	指標得分	數位落差分數
1-4 基礎建設－資訊設備經費		
1. 學校本會計年度中總預算用於資訊及網路硬體設備之經費比例		([指標得分加總] ÷ 4) ×
2. 學校本年度中總預算用於維護資訊系統及網路的經費比例		0.154= _____
3. 學校本年度中總預算用於資訊教育的經費比例		
4. 學校本年度中總預算用於支付網路使用費用的經費比例		
基礎建設構面總分 (請將各概念指標數位落差分數加總)		
2-1 資訊素養－學生資訊能力		
1. 學生會使用瀏覽器的人數比例		([指標得分加總] ÷ 3) ×
2. 學生會使用電子郵件的人數比例		0.038= _____
3. 學生會使用辦公室應用軟體的人數比例 (如 office 等軟體)		
2-2 資訊素養－學生電腦能力訓練課程		
1. 學校是否安排學生在此教育階段接受基本電腦技能訓練課程 (包含將訓練融入一般課程)		([指標得分加總] ÷ 4) ×
2. 學校是否安排學生在此教育階段接受基本資訊科技基本知識課程 (包含將訓練融入一般課程)		0.027= _____
3. 學校是否安排學生在此教育階段能修習進階資訊技能之課程		
4. 學校是否有安排學生於此教育階段修習與資訊倫理相關之課程		
2-3 資訊素養－教師及員工電腦能力進修課程		
1. 學校或各部門是否有安排可讓教師及員工參加的基本電腦技能訓練課程或進修補助		([指標得分加總] ÷ 2) ×
2. 學校或各部門是否有安排可讓教師及員工學習進階資訊科技技能之課程或進修補助		0.029= _____
2-4 資訊素養－教師及員工資訊能力		
1. 教師及員工會使用瀏覽器的人數比例		([指標得分加總] ÷ 6) ×
2. 教師及員工會使用電子郵件的人數比例		0.051= _____
3. 教師及員工會使用辦公室應用軟體的人數比例 (如文書處理、office 等軟體)		
4. 教師及員工會使用學校資訊系統進行作業之人數比例		
5. 教師及員工能自行建置網站之人數比例		
6. 教師能自行開發電子教材之人數比例		

(續下頁)

表 9 (續)

指 標 問 項	指標得分	數位落差分數
2-5 資訊素養－校內各部門維護資訊能力		
1. 校內各部門架設電腦防護系統安全系統的比例	([指標得分加總] ÷ 6) ×	
2. 校內各部門每年固定經費用來維護資訊設備的比例	0.025=_____	
3. 校內各部門定期備份官方網站或應用系統中資料的比例		
4. 校內各部門有能力維護辦公室自動化應用系統的比例		
5. 有使用辦公室自動化應用系統的比例		
6. 學校是否建立備援作業程序		
資訊素養構面總分 (請將各概念指標數位落差分數加總)		
3-1 電子化學習－遠距教學課程		
1. 學校是否提供遠距教學課程	([指標得分加總] ÷ 3) ×	
2. 學校本年度中總預算用於開發遠距教學課程及系統的經費比例	0.025=_____	
3. 學校目前是否有關遠距教學開發之長期計畫		
3-2 電子化學習－E 化教學		
1. 教師使用電子化教材輔助教學之比例	([指標得分加總] ÷ 4) ×	
2. 教師使用電子平台輔助教學之比例	0.067=_____	
3. 教師利用電子媒界與學生溝通聯絡之比例		
4. 學校本年度中總預算用於有關數位學習政策推行經費比例		
電子化學習構面總分 (請將各概念指標數位落差分數加總)		
4-1 電子化服務應用－電子公文環境建置		
1. 校內各部門使用電子公文管理系統的比例	([指標得分加總] ÷ 3) ×	
2. 校內各部門使用行政管理系統的比例	0.043=_____	
3. 校內各部門的公文管理系統有包含檔案管理之比例		
4-2 電子化服務應用－線上服務		
1. 學校是否提供校內學生、老師、員工使用個人資料管理系統	([指標得分加總] ÷ 5) ×	
2. 校內各部門提供網上下載各電子公文及申請單據比例	0.045=_____	
3. 校內各部門提供學生線上申辦業務比例		
4. 校內各部門提供老師線上申辦業務比例		
5. 校內各部門有專人處理、回覆民眾經由電子郵件或其它網路途徑提出的問題的比例		

(續下頁)

表 9 (續)

指 標 問 項	指標得分	數位落差分數
4-3 電子化服務應用—電子郵件、網路空間提供		
1. 學校是否提供個人電子郵件帳號給學生、老師或員工使用		([指標得分加總] ÷ 3) ×
2. 學校是否提供個人網路空間給學生、老師或員工使用		0.062= _____
3. 學校是否提供能讓學生、老師或員工透過網頁來收發電子郵件及存取個人網路空間		
電子化服務應用構面總分		
(請將各概念指標數位落差分數加總)		

表 10 國民中小學校園數位落差分數計算表

國民中小學校園數位落差分數計算表			
基礎建設構面總分	()	* 100	=
資訊素養構面總分	()	* 100	=
電子化學習構面總分	()	* 100	=
電子化服務應用構面總分	()	* 100	=
國民中小學校園數位落差分數			
(請將以上四構面得分加總)			_____

本研究發展之評分表目的為衡量國民中小學校園數位落差情形，建議評比方式為對同層級之學校進行比較（如國小和國小比），經由比較的結果可得知哪些學校可能存在校園數位落差情形，並比對各構面各指標之得分，以了解該校與他校之落差缺口。此外亦可藉由評分表計算出分數之高低來評比不同學校之間資訊建設、人員資訊素養、各種電子化應用的程度，分數明顯較低者即可能存在校園數位落差情形或其資訊相關資源、素養明顯不足。

伍、結論與建議

一、研究結論

本研究第一階段參照相關文獻建構評估國民中小學校園數位落差之指標，第二階段以 AHP 專家決策模式問卷求取指標架構目的層及準則層之相對權重，並由此求得跨指標權重。最後結合第一、二階段之研究結果建構出「國民中小學校園數位落差指標架構」及「國民中小學校園數位落差分數評量表」，做為實際衡量國中小校園數位落差

情形之工具。此研究結果能提供政府、學校機關或學產業界之實際衡量國中小學校園數位落差情形之應用，及未來進行相關研究或實行相關專案時之參考。本研究發現：

- (一) 透過專家評估目的層權重排名結果發現，在改善校園數位落差時首重基礎建設的建置。
- (二) 準則層權重排名方面，透過專家評估權重結果發現：
 1. 在基礎建設構面下，校園中的各項基礎建設，不論是資訊設備、資訊經費預算、網路服務功能建設、網路近用情形均相當重要。因此制訂改善校園數位落差政策時，此四項概念皆需完整考量。
 2. 在資訊素養構面下，衡量國民中小學校園數位落差時，首重該校「教師及員工資訊能力」及「學生資訊能力」，其次為「教師及員工電腦能力訓練課程」、「學生電腦能力訓練課程」與「校內各部門維護資訊能力」。
 3. 在電子化服務應用構面下，衡量國民中小學校園數位落差時，首重該校「電子郵件及網路空間提供」的情形，其次為「線上服務」的提供與「電子公文環境建置」。
 4. 在電子化學習構面下，由於國民中小學校對遠距教學課程的需求較不明顯，因此「E化教學」的實施相對而言較為重要。故衡量國民中小學校園數位落差時，「電子化學習」首重該校「E化教學」的情形，其次方為「遠距教學課程」的提供。

二、研究建議

數位落差阻礙了資訊的取得，如何減少學校與學生的數位落差以提供更方便的資訊資源存取基礎，讓網路環境與教學環境結合，營造學生的數位機會讓學習更有趣也更有效，是本世紀學校教育的應確實面對的重要課題。本研究透過 AHP 專家決策模式所建立之「國民中小學校園數位落差分數評量表」，可做為各級政府定期評估或學校自我檢測校園數位落差之工具。就政府層面而言，定期全國檢測可早期發現同級學校彼此間數位落差之情形，以做為政府資源有效投入之依據，確實改善數位落差之問題；就學校之自我檢測而言，則可透過此量表發現個別學校形成數位落差之根源，並做為每年改善、比較之基礎。

本研究結果呈現的衡量指標與權重，即為影響校園數位落差之重要因素，就改善校園數位落差而言，本研究提出下列建議：

- (一) 學校建置校園網路，對外連線採用寬頻網路，依教學需要建置各種伺服器，並適切地管理與維護之。
- (二) 多方位建立教學平台，無論身處何處皆可享受同樣資訊資源與各方面的學習課程。
- (三) 充實網路學習內容，除一般內容瀏覽外，增加課程中的學習互動與學習成果分

享，營造有趣的學習環境。

- (四) 加強教師資訊素養與技能，教師需具備足夠的資訊素養與技能，以引導學生進入資訊領域並指導學生的學習。
- (五) 整合既有行政資源與充分運用學校、圖書館等既有設施，提升全民資訊素養，縮減數位落差。
- (六) 擁有最先進的電腦並不代表擁有一流的資訊能力，應有效的運用資訊資源設備才能增進資訊能力。

由於數位落差之形成及情況會隨著環境及時間的變遷而改變，因此盼後續研究者能參考此架構，針對指標架構之內涵不斷修正，以建構出最能符合時局並發揮最大效益之指標。

參考文獻

- 王奐敏 (2005)。不利偏遠地區學校資訊素養教育推動因素之研究。國立中央大學傳播研究所碩士論文，未出版，桃園縣。
- 田芳華、傅祖壇 (2003)。數位落差與大學生學習—大學生數位落差相關因素與其對學業成就影響之探究。2006年5月28日，取自：
<http://huang.cc.ntu.edu.tw/pdf/CCB3409.pdf>
- 行政院研究發展考核委員會 (2004)。93年數位落差調查報告。臺北市：行政院。
- 行政院研究發展考核委員會 (2005)。94年個人／家戶數位落差調查報告。臺北市：行政院。
- 行政院研究發展考核委員會 (2006)。95年個人／家戶數位落差調查報告。臺北市：行政院。
- 李京珍 (2004)。國民小學學生數位落差現況之研究—以臺北市國民小學為例。臺北市立師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，臺北市。
- 李孟壕、曾淑芬 (2005)。數位落差再定義與衡量指標之研究。資訊社會研究，9，84-124。
- 李書豪 (2004)。宜蘭縣國中小學校數位落差之研究。佛光人文社會學院教育資訊學研究所碩士論文，未出版，宜蘭縣。
- 汪庭安 (2004)。縮減數位落差創造數位機會。數位台灣季刊，7，1-2。
- 紀國鐘 (2003)。普及政府服務、縮短數位落差。研考雙月刊，27 (1)，30-39。
- 康志彬 (2005)。運用衛星互動電視平衡城鄉數位落差之研究—以「魔速英語夏令營」遠距同步視訊教學為例。2006年7月2日，取自：
<http://comm.nccu.edu.tw/wp-content/digiconf05/part6/6-2.doc>

- 張懷文 (2002)。數位落差初探。美國資訊科學與技術學會臺北學生分會會訊, 15, 75-96。
- 郭宏杉 (2002)。資訊素養與數位落差。馬階學報, 2, 129-138。
- 陳芳哲 (2005)。偏遠地區的數位落差—以阿里山達邦社區為例。南華大學社會學研究所碩士論文, 未出版, 嘉義縣。
- 陳俊麟 (2006)。偏遠地區資訊服務與無障礙網站。研考雙月刊, 30 (1), 17-27。
- 陳威助 (2004)。臺灣地區資訊教育數位落差問題探討—階層線性模式之分析。元智大學資訊社會學研究所碩士論文, 未出版, 桃園縣。
- 陳儒晰 (2004)。資訊科技與學校教育的批判教育社會學分析。國立臺灣師範大學教育研究所博士論文, 未出版, 臺北市。
- 曾淑芬、吳齊殷 (2002)。臺灣數位落差問題研究。行政院發展考核委員會委託研究。臺北市: 行政院。
- 曾淑賢 (2001)。兒童資訊需求、資訊素養及資訊尋求行為之研究。中國圖書館學會會報, 66, 20。
- 馮明惠、麥樹翔 (2004)。應用資通訊科技於數位學習以減少數位落差。資訊社會研究, 7, 87-110。
- 黃玉玲 (2004)。國中生數位落差現況探討之研究。國立高雄師範大學工業科學教育學系碩士論文, 未出版, 高雄市。
- 楊涵如 (2003)。數位資本主義下的數位落差及其教育因應策略。暨南國際大學比較教育研究所碩士論文, 未出版, 南投縣。
- 楊雅斐 (2005)。高雄縣市國小學生數位落差影響因素之研究。國立臺南大學教育經營與管理研究所碩士論文, 未出版, 臺南市。
- 楊榮宗 (2004)。校園數位落差因應策略分析之研究。國立高雄師範大學工業科學教育學系碩士論文, 未出版, 高雄市。
- 葉俊榮 (2006)。臺灣數位落差的現況與政策。研考雙月刊, 30 (1), 3-16。
- 鄭欽文 (2003)。高屏地區國小學生數位落差影響因素之研究。屏東師範學院國民教育研究所碩士論文, 未出版, 屏東市。
- Hargittai, E. (2002). Second-level digital divide: Differences in people's online skill. *First Monday*, 7(4), Retrieved March 12, 2005, from http://www.firstmonday.org/issues/issue7_4/hargittai/index.html
- Lizchester (2006). *Spanning the digital divide : Understanding and tackling the issues*. Retrieved October 21, 2006, from <http://www.bridges.org/publications/65>
- McClure, C. R. (1994). Network literacy: A role of libraries? *Information Technology and Libraries*, 13(2), 116-117.
- National Telecommunications and Information Administration (1999). *Falling through the*

- net: Defining the digital divide*. National Technical Information Administration.
Retrieved April 2, 2006, from
<http://www.ntia.doc.gov/NTIAHOME/FTTN99/contents.html>
- Organization for Economic Co-operation and Development (2000). *Learning to bridge the digital divide*. Organization for Economic Co-operation and Development. Paris, France: National Center on Adult Literacy.
- Organization for Economic Co-operation and Development (2001). *Understanding the digital divide*. Retrieved October 28, 2006, from
<http://www.oecd.org/dataoecd/38/57/1888451.pdf>
- Rubens, P., & Southard, S. (2000). *Using new technologies for communication and learning*. Professional Communication Conference, 2000. Proceedings of 2000 Joint IEEE International and 18th Annual Conference on Computer Documentation, 185-189. September 24-27.
- World Economic Forum (2006). *Global information technology report 2005-2006*. Retrieved April 3, 2006, from <http://www.weforum.org/en/index.htm>

