

國小學生數位學習機會影響因素之研究： 以學生、家長與學校觀點探討

陳宇芃

淡江大學管理科學學系

林豐政

國立宜蘭大學應用經濟與管理學系

本研究以中央研究院學術調查研究資料庫中「102年〔2013年〕學生數位學習及數位機會」的學生、家長、學校三方調查資料為基礎，整合建立「學校給予學生數位學習機會」對「家庭數位學習機會影響學生數位學習機會」階層線性模式，探討當中的影響；亦進一步於學生數位學習機會的不同分量下，探究影響因素的變化。結果顯示：（1）數位級區對於學生數位學習機會影響力極大，原因可能是數位級區愈高的學校可提供的數位資源較多，學生接觸數位學習的機會亦較頻繁；（2）學生擁有的設備愈齊全及對基本技能有一定素養，對其數位學習機會相對影響較大；（3）家長須留意學生的數位學習情形，防止因過度使用反而造成身心損害，學校亦應向學生加強宣導個人資料隱私的重要性；（4）學校應儘可能強化軟體與科技融入教學，期能消弭因數位級區造成的差距。

關鍵詞：數位學習機會；資訊近用；基本技能與素養；個人危機；權益侵害

緒論

研究背景與動機

隨着科技日新月異，「知識」已成為創造個人未來發展、促進企業成長和奠定國家經濟基石的重要力量之一。由於電腦與數位化網路時代來臨，知識的學習與傳遞方式產生了重大變革，亦促成了「知識經濟」（knowledge economy）時代的來臨。在知識經濟時代，人們着重以知識為經濟發展的主軸；擁有知識的人，就能創造並擁有財富。由於網路無遠弗屆，能善用網路資訊與知識者，將可掌握致勝先機。面對資訊

學習革命，世界各國無不致力於網路學習基礎建設的建構與發展。例如：新加坡建立「思考型學校、學習型國家」（汪長明，2011）；歐盟整合會員國建構一個「邁向知識的歐洲」，期能共同在資訊社會中學習（周華琪，2010）；台灣則推動「終身學習社會」，鼓勵人人起而行，養成終身學習的環境（教育部，2016）。

Drucker（2004）指出，數位科技雖然只是未來社會眾多新特質之一，但它已發揮了重大影響力；Organisation for Economic Co-operation and Development（1996）在以知識為基礎的經濟報告中認為，知識經濟就是以電腦、資訊、網路等數位科技為基礎的新經濟型態。知識經濟要令「知識」展現其功效，必須運用現代化數位科技，方可收事半功倍之效（吳清山、賴協志，2009）。在知識經濟時代裏，要如何運用數位科技與網路，加速知識的生產與創新以提升經濟競爭力，將是國家與個人思考的急切課題。由近期的經濟發展趨勢來看，若想於各自專業領域佔一席位，實須先扎穩「數位」根基，是以從小學開始的培育相當重要。Kong, Chan, Griffin, et al.（2014）指出，K-12 學校（含幼稚園、小學、中學）應利用電子學習，使能最大限度提高學習者的學習機會，發展 21 世紀的技能。因此，本研究認為在數位化的時代，數位學習（e-learning）將成為現今重要的議題。為使台灣能在未來的產業更具競爭力，透過資訊教育以培育優秀的數位人才不可或缺，故此數位機會（digital opportunity）提供者將扮演極其重要的角色。

此外，綜觀全球近期蓬勃發展的資通科技（information and communication technology，下稱 ICT）教育可知，全球電子化學習加速推動亞太地區主要城市及地區（如：新加坡、香港、台灣和北京）計畫並施行與電子學習相關的官方政策，以提高學校教育的質量（Kong, Chan, Huang, & Cheah, 2014）。

數位科技雖然已令人們生活產生巨大改變，但比較那些已充分運用和鮮少運用科技的人，隨着數位科技快速發展，兩個群體的生活型態差異逐漸擴大。城鄉地理位置不同，資訊基礎建設可能有差異，使得這種落差愈趨明顯（Xia, 2010）。然而，隨着資訊社會發展，過去各國探討的數位落差已紛紛轉以社會包容（social inclusion）為出發點的數位機會，着重思考為所有個體創造數位機會（digital opportunity for all）的可能（行政院研究發展考核委員會〔行政院研考會〕，2013）。

柯曼報告書（Coleman et al., 1966）指出，影響學童學習成效最重要的因素在於家長的態度；而《國中小學生數位能力與數位學習機會調查報告》（行政院研考會，2006）亦顯示，家長資訊能力是影響學童數位表現最重要的因素，並推論學童數位表現的差異主要來自數位學習機會（e-learning opportunity）的不同。Anastasiades, Vitalaki, & Gertzakis（2008）證實，較具數位能力的家長於資訊教育的態度與管教行為上，皆較積極並傾向給予支持。可見，家長的數位能力不同，將會影響對學童的資訊教育方式，亦可能影響到他們的數位學習機會。另外，邱玉菁（2004）認為影響學習

成果的高低取決於教師與學生運用科技的方式。劉世雄（2011）指出，以教師實施資訊科技融入教學所需的設備而言，台灣城鄉之間仍存在差異。由於各方研究均證實，數位學習相較於傳統學習能提升學生的學習成效；而綜整 2000 至 2014 年間的文獻顯示，數位學習的本質是協助學生有另一學習環境以加強課程知識之不足，故此教學過程要回歸學生個人，於學習過程中教師須適時從旁引導並搭起鷹架（方瑀紳、李隆盛，2014；陳舜德、李燕秋、李正吉，2014）。

綜合前述，家長的態度、教師的教學方式和學校的設備皆會影響學生的數位學習機會。可惜的是，在以往的相關研究中，似乎未見綜合學生、家長（即家庭）、學校三方觀點來探討國民小學〔下稱國小〕學生的數位學習機會。因此，本研究整合學生、家長與學校三方資料，探究彼此間是否對數位機會產生影響，藉以提倡數位學習，並將資訊科技融入學校與家庭中，使學生能擁有更完善的數位學習資源與環境，以期縮短城鄉地理位置不同所造成的數位落差。此外，為求了解台灣地區國小學生在城鄉之間數位學習機會的差異，研究進一步採用行政院研考會（2012b）所提「數位發展 1 級區域」、「數位發展 2 級區域」、「數位發展 3 級區域」、「數位發展 4 級區域」及「數位發展 5 級區域」觀念（本研究簡稱為「數位級區」），以衡量城鄉地理位置的 ICT 發展現況，據以反映鄉鎮市區的 e 化程度。

研究目的

基於以上背景，本研究認為探討學校、家長與學生之間的數位學習機會甚為重要，因而參酌相關文獻，建立「學校給予學生數位學習機會」對「家庭數位學習機會影響學生數位學習機會」的階層線性模式和分量迴歸，藉以達到以下研究目的：

1. 探討「學校給予學生數位學習機會」對「家庭數位學習機會影響學生數位學習機會」的影響因素。
2. 探討於學生數位學習機會的不同分量下，學校與家長的影響因素之變化。
3. 提供建議給各級政府、地區國小、數位機會中心（digital opportunity center）及相關單位，用作制定數位學習機會政策或未來發展的參考。

文獻回顧

由於過往文獻極少提及「數位學習機會」，本研究會先針對「數位學習」與「數位機會」進行相關文獻的彙整，再藉此引申出「數位學習機會」的定義。同時，又對「資訊近用」、「基本技能與素養」、「個人危機」及「權益侵害」進行相關文獻的說明。

數位學習

「數位學習」一詞最早出現於美國教育訓練發展協會（American Society of Training and Development），指藉由電子化科技傳達教學內容或學習經驗，亦即學習者應用各種數位媒體學習的過程。其中，數位媒體包括：網際網路、企業網路、電腦、衛星廣播、錄音帶、錄影帶、互動電視與光碟等，應用範圍可分為網路學習、電腦輔助學習、虛擬教室線上學習及數位化合作學習（Alden, 1998）。因此，數位學習是一種應用資訊工具或媒介與通訊科技，透過有線或無線網路機制進行數位教材學習的方式；其特質在於學習者與施教者可不受時空、天候、交通限制，進行同步、非同步或兩者混合的學習，使雙方在實體教室外仍可透過網路的管道互動，令學習者在學習上比以往有更多元的選擇，並逐漸影響傳統教學中的師生互動關係，從而改變教學結構與教育本質（Connolly, MacArthur, Stansfield, & McLellan, 2007）。

戚玉樑、陳滄堯（2012）認為數位學習結合網路與電腦輔助教學的優點，克服傳統教學於時間與空間上的限制，進而創造知識快速傳播的途徑。由於數位學習環境逐漸成熟，使得學習模式發生變革。例如：傳統學習通常在教室以團體方式進行，數位學習則強調個人化環境，可依使用者能力彈性調整不同的學習進度（Alexander, 2001; Lin & Hsieh, 2001）；Lai, Hwang, Liang, & Tsai（2016）亦指出，使用行動技術（mobile technology）在學校學習與教學，將可提供「隨時」（anytime）和「隨地」（anywhere）的學習活動，學生和教師皆認為可發揮重要作用。換言之，數位學習不僅提供便利的學習環境，亦使教學策略、學習方式、教材內容安排面臨全新挑戰（Zhang, Zhao, Zhou, & Nunamaker, 2004）。

數位機會

「數位機會」一詞最初於2003年日內瓦全球資訊社會高峰會（World Summit on the Information Society）中出現，國際間亦開始以「創造數位機會」這積極目標取代消極的「縮短數位落差」，期望全球人民均可獲得普遍、公平、可負擔價格的資訊近用（information access）權利。因此，國際電信組織（International Telecommunication Union）針對縮減全球數位落差的推動，發展出「數位機會指標」（digital opportunity index）以衡量各國資訊社會的發展現況與趨勢（行政院研考會，2012a）。由於資訊科技的發展與使用可能因性別、種族、階級或地理區域的不同，而使人們在接近和使用資訊的機會有所差異；同時，為使基礎建設能提供各地區民眾相同的資源，使他們有公平均等機會增加就業能力、提升生活品質，過往所探討的數位落差議題，應轉化為積極的創造數位機會（行政院研考會，2012a；Loader, 1998）。

Van Dijk（2005）指出，在消弭數位落差、創造數位機會議題上，不單要探討是否

擁有設備，個人的使用動機與意願亦為一大前提。因此，必須更加深切地把 ICT 融入日常生活，使民眾了解它的必要，方能提高其使用動機，進而造成環境供給的改變，弭平數位資源的落差，據以創造不同的數位機會。而於《建構我國數位機會發展指標體系之研究》報告（行政院研考會，2012a）中界定的數位機會，是以「個人」為出發點，強調「社會包容」與「社會關懷」；它與數位落差不同之處，在於數位落差是以訓練民眾擁有公平競爭的數位能力，而數位機會則是以關懷與包容方式，令整體環境去適應不同需求及能力的個體。

數位學習機會

由前述彙整可知，「數位學習」的範圍極為廣泛，而「數位機會」即為擁抱數位科技的機會。綜合文獻，本研究將「數位學習機會」界定為國小學生在家庭與學校中可運用電子科技設備（含電腦、平板、手機）和網路學習知識的機會。

基於 Van Dijk (2005) 的數位近用影響層次模型和英國有關數位融入的理論範疇，行政院研考會（2012a）提出數位機會指標，包括賦能、融入、摒除等三大構面，其中「賦能」探討民眾的資訊設備近用及使用情形和個人背景；「融入」觀察網路使用者如何應用網路於學習、社會活動參與、經濟活動、公民參與和健康促進；「摒除」則由個人危機與權益侵害切入，觀察資訊社會帶來的負面影響。由於家長面的問卷項目並無「融入」構面，為使學生與家長面向一致，本研究只探討「賦能」與「摒除」，並將「賦能」分為「資訊近用」和「基本技能與素養」，「摒除」分為「個人危機」（personal crisis）與「權益侵害」（rights violation）。以下分別對這四部分進行文獻彙整。

資訊近用

「資訊近用」是指資訊的接近使用，包含接觸資訊科技設備的機會、提供使用者相關的資訊內容、提升使用者的資訊素養，亦包括網路近用與網路使用行為（行政院研考會，2003；陳百齡，1997）。Van Dijk（2005）則提出使用數位科技的動機、電腦與網路設備的擁有與使用、具操作資訊科技的技能與有效運用 ICT 的能力、個人在生活中使用 ICT 程度上的差別等個人資訊近用的四個方面。《2010 創造公平數位機會白皮書》（教育部，2010）將資訊近用的概念細分為資訊設備與傳播內容的近用：前者即為數位教學所需硬體設備的使用率，後者則考量適合的數位化資訊與服務，以刺激資訊及網路的近用。因此，在《建構我國數位機會發展指標體系之研究》報告（行政院研考會，2012a）中，將資訊近用界定為個人 ICT 設備擁有與接近使用的情況，包括設備擁有、使用／連線上網品質、使用情況與頻率、國際化資訊接觸情況等。

據此，本研究採用行政院研考會（2013）的觀點，將「資訊近用」界定為：衡量個人之設備近用及使用情形，包含設備擁有、設備品質、資訊設備近用概況和資訊近用頻率。

基本技能與素養

「資訊素養」（information literacy）是 Zurkouski 於 1974 年提出（見 Behrens, 1994），是指為特定需求而檢索與評估的能力，亦即使人可以找尋、集合、檢查、辨認、分析及提供資訊解決問題的思考過程。美國圖書館學會則認為它是指賦與個人力量的手段，可使民眾驗證或反駁專家意見，並能獨立追求真相，提供個人建立自己想法、感受追求知識的樂趣，同時使個人準備成為終身學習者（American Library Association, 1989）。McClure（1994）認為它是利用資訊解決問題的能力，包括傳統素養、電腦素養、媒體素養與網路素養。教育部（2010）界定它為一個人在資訊社會中理解並與外界進行有意義溝通所需的能力，包含掌控及使用電腦的技能、蒐集過濾資訊的能力、與他人溝通的能力和面對數位時代的態度。《建構我國數位機會發展指標體系之研究》報告（行政院研考會，2012a）則將「基本技能與素養」界定為從一般素養與資訊素養衡量個人具備 ICT 的相關技術與能力，其中一般素養為基礎語文輸入能力，資訊素養為電腦與網路操作、使用文書軟體、資訊搜尋的能力。

依此，本研究採用行政院研考會（2013）的觀點，將「基本技能與素養」界定為：個人的一般基礎語言能力和基本資訊素養，包含：中文／外語的聽說讀寫能力、電腦與網路操作能力、中文輸入法、資訊搜尋能力等。

個人危機

「個人危機」是指個人因使用 ICT 可能造成的基本能力（如：視力、記憶力、書寫能力或社交能力）退化與心理層面損害（如：網路成癮、網路信任）（行政院研考會，2012a）。Goldberg（1996）提出網路成癮症（Internet addiction disorder）一詞，並視之為一種行為成癮，且形容其症狀為因網路使用過度而造成學業、工作、課業、社會、家庭、生理、心理功能上的減弱。陳至安、陳秀莉（2014）發現，網路成癮與人際關係的好壞具關連性，網路成癮者的現實人際關係通常不佳、社交圈比較小，較依賴虛擬的網路人際關係；而愈依賴網路人際關係者，愈容易有網路成癮的傾向。由於網路日漸普及，使用人口持續攀升，網路成癮帶來的隱憂，與因網路不當或過度使用而產生的負面影響，均會對社會及個人帶來潛在危機（Jang, Hwang, & Choi, 2008）。Young & Rogers（1998）指出，具孤獨傾向、偏好獨來獨往或人際關係較差者，容易在網路上沉迷。

因此，本研究採用行政院研考會（2013）的觀點，將「個人危機」界定為：個人因使用 ICT 可能造成基本能力退化或心理層面損害，包含：社交能力退化、記憶力減退、文字書寫能力減退、網路成癮、價值觀偏差等。

權益侵害

《建構我國數位機會發展指標體系之研究》報告（行政院研考會，2012a）將「權益侵害」界定為個人因使用 ICT 可能遭受的資訊安全疑慮及自身權益損失，包含洩露個人資料隱私、網路犯罪、擷取錯誤資訊、駭客及病毒等的侵害。然而，近年來無論是成人或學童網路使用者，因疏於防範而造成的資訊與通訊安全事件頻傳，顯示科技雖然發達，網路使用者的安全防護、隱私概念和技能似乎未能與時俱進（Dourish, Grinter, de la Flor, & Joseph, 2004）。根據九年一貫課程綱要規定，資訊教育由國小三年級開始實施，不單獨設科，以議題方式融入各領域，其中包含網路使用安全的學習內涵。尹玫君、康旭雅（2005）認為，網路倫理與安全防護教學不但不會難以實施，反而愈早實施愈好。學生對於各類新興網路犯罪型態最好能及早了解並防範，以免在這資訊潮流中遭受影響及危害。

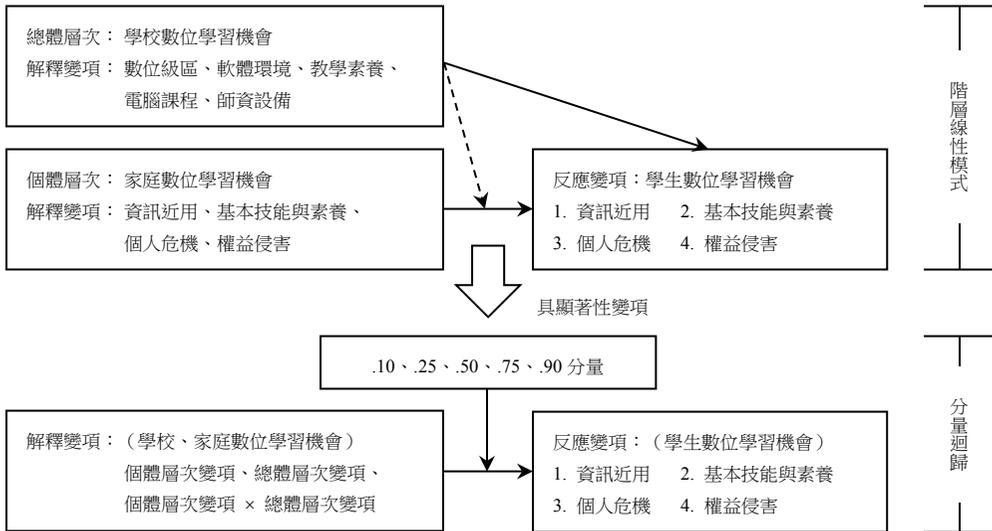
因此，本研究採用行政院研考會（2013）的觀點，將「權益侵害」界定為：個人因使用 ICT 可能遭受的資訊安全疑慮及自身權益損失，包含洩露個人資料隱私（如：個人資料外洩、收到垃圾郵件）、設備侵害（如：電腦中毒）、網路犯罪（如：網路詐騙）及網路霸凌（如：因網路流言而造成人際關係隔絕、遭受他人網路言論攻擊或公然侮辱）。

分析架構與資料說明

基於前述動機與目的，本研究欲執行的分析架構見圖一。其中，研究構面依 2013 年《6-11 歲學童數位學習及數位機會調查》報告（行政院研考會，2013）中的「研究架構與調查項目」，將三方調查資料彙整而成。首先，以階層線性模式探究在「學校給予學生數位學習機會」資源下，家長面對學生面的數位學習機會之影響；之後，應用分量迴歸探討在學生數位學習機會不同分量下，各個影響變項的可能變化。

本研究的實證資料，是向中央研究院人文社會科學研究中心學術調查研究資料庫（Survey Research Data Archive）申請使用的政府調查資料。該調查資料以學生、家長和學校為研究對象，藉以了解國小學生的數位學習機會是否存在差異，用作制定教育政策與資源配置的參考。調查範圍為台灣地區 22 個縣市的國小，調查對象為調查範圍內的學生、家長和學校，調查期間為 2013 年 9 月 16 日至 10 月 9 日，採多階分層叢集混合抽樣程序（行政院研考會，2013）。由於國小各年級學生填答的題項有些許不同，

圖一：分析架構



以六年級學生的資料最完整，故此本研究擷取國小六年級學生、家長和學校三方的調查資料進行分析。在刪除無效問卷和整理問卷後，取得學生和家長各 1,098 份、學校 62 份問卷。

本研究使用的反應變項（學生數位學習機會）取自「學生面」問卷資料，歸納出「學生資訊近用」、「學生基本技能與素養」、「學生權益侵害」及「學生個人危機」四個研究變項。個體層次變項（家庭數位學習機會）取自「家長面」問卷資料，歸納出「家庭資訊近用」、「家庭基本技能與素養」、「家庭權益侵害」及「家庭個人危機」四個研究變項。總體層次變項（學校數位學習機會）由「學校面」問卷資料彙整而成，區分為「軟體環境」、「教學素養」、「電腦課程」及「師資設備」。此外，為了解各鄉鎮市區數位發展現況，研究中由 e 化發展角度進行分類，並根據行政院研考會（2012b）《鄉鎮市區數位發展分類研究報告》的研究成果，將其數位發展現況依發展程度高至低分為 1 至 5 級「數位級區」，以顯現其 e 化程度的差異。各變項的操作型定義見表一。為使資料能應用在所欲建立的模式中，本研究將題項進行分數加總，再以等比例縮放數值，使分數介於 0 至 5 之間。

實證分析

本研究首先運用階層線性模式，探究學校和家長對於學生數位學習機會的影響。接着，以分量迴歸分析各個影響變項的可能變化，藉以了解學生在不同分量下的數位學習機會是否有差異。其中，採用的分析軟體為 SPSS 22.0 版、HLM 6.02 版及 STATA 10.0 版。

表一：研究變項的操作型定義

面向	研究變項	操作型定義
學生數位學習機會與家庭數位學習機會	資訊近用	個人的設備近用和使用情形，包含資訊設備近用概況和使用頻率。
	基本技能與素養	個人的一般基礎語言能力和基本資訊素養，包含中文／外語的聽說讀寫、電腦與網路操作、中文輸入、資訊搜尋等能力。
	個人危機	個人因使用 ICT 可能造成的基本能力退化或心理層面損害，包含社交能力退化、記憶力減退、文字書寫能力減退、網路成癮、價值觀偏差等。
	權益侵害	個人因使用 ICT 可能遭受的資訊安全疑慮及自身權益損失，包含洩露個人資料隱私、網路犯罪、擷取錯誤資訊、駭客及病毒的侵害等。
學校數位學習機會	軟體環境	學校提供給學生的軟體及無線網路（Wi-Fi 熱點）環境。
	教學素養	授課教師數位教材的使用及製作，即教學的應用。
	電腦課程	學生電腦能力訓練課程教材的選擇。
	師資設備	資訊授課教師比率及資訊設備的開放。
	數位級區	鄉鎮市區 e 化程度的差異。

資料來源：行政院研考會（2012b、2013）。

基本資料描述

在學生、家長各 1,098 份（共 2,196 份）有效樣本中，以中部地區者居多（16.9%），家長的教育程度以高中職（含五年制專科學校前三年）比例最高（40.1%）；數位級區分類中，以 3 級區域比例最高（25.5%），其餘比例皆相似（1 級區域 18.6%，2 級區域 19.4%，4 級區域 18.2%，5 級區域 18.3%）。在學校的 62 份有效樣本中，亦以中部地區者居多（17.7%）；數位級區分類中，以 5 級區域比例最高（25.8%），4 級區域比例次之（22.6%），繼而是 3 級區域（21.0%）、2 級區域（16.1%）和 1 級區域（14.5%）。

數位學習機會的階層線性模式分析

於階層線性模式中使用四個模型進行分析，分別為零模型（null model）、隨機係數迴歸模型（random-coefficients regression model）、截距預測模型（intercepts-as-outcome model）及斜率預測模型（slopes-as-outcome model）。以下針對「學生資訊近用」、「學生基本技能與素養」、「學生個人危機」及「學生權益侵害」探討，結果見表二至表五。

在零模型部份，四個反應變項的學校間變異（ $\tau_{00} = 0.058, 0.113, 0.045, 0.046$ ）皆達顯著性，顯示學校間的學生面資訊近用、基本技能與素養、個人危機及權益侵害皆存在差異。學校間變異（ $\tau_{00} = 0.058, 0.113, 0.045, 0.046$ ）與學校內變異（ $\sigma^2 = 0.738, 0.922, 0.571, 0.572$ ）之組內相關係數為 .073、.109、.073、.074，皆達中度相關的準則

(Cohen, 1988)，顯示學生的資訊近用、基本技能與素養、個人危機及權益侵害之總變異量中分別有7.3%、10.9%、7.3%和7.4%的變異是由學校間差異所造成；學校內可解釋變異分別為92.7%、89.1%、92.7%和92.6%，表示影響此四個變項，「學校內」變項仍為主要因素，亦顯示資料結構採用階層線性模式是適切的，需個別建立隨機係數迴歸模型來檢測。

學生的資訊近用

表二顯示，在隨機係數迴歸模型中，就固定效果而言，對學生資訊近用具顯著影響的個體層次解釋變項只有家長面權益侵害 ($\gamma_{40} = 0.064$)。就隨機效果而言，截距項的變異 ($\tau_{00} = 0.054$) 達顯著，表示控制個體層次的四個解釋變項對學生資訊近用的影響後，學校間的學生資訊近用平均分數具明顯差異，亦即可能有總體層次的變項影響，需以截距預測模型分析。學校間的家長面個人危機與權益侵害對學生資訊近用斜率項的變異亦達顯著 ($\tau_{33} = 0.008$ 與 $\tau_{44} = 0.018$)，表示兩者具顯著影響，仍需對家長面個人危機與權益侵害進行斜率預測模型分析。

在截距預測模型中，就固定效果而言，在同時考量個體層次解釋變項對學生資訊近用的影響時，總體層次對學生資訊近用具顯著影響的解釋變項為數位級區 ($\gamma_{01} = 0.090$)，表示數位級區對學生資訊近用具脈絡直接效果；即數位級區愈高的學校，其學生平均資訊近用會明顯高於數位級區較低的學校。其次，在同時考量總體層次解釋變項對學生資訊近用的影響時，個體層次解釋變項對學生資訊近用具顯著影響的變項為家長面權益侵害 ($\gamma_{40} = 0.060$)。就隨機效果而言，由零模型與截距預測模型的總體層次組間變異 (0.058 與 0.037) 得知判定係數 R^2 為 .362，顯示模型在引進總體層次解釋變項後，可增加解釋學生資訊近用約 36.2% 的變異。

最後，應用斜率預測模型將家長面個人危機、權益侵害兩個變項與截距預測模型的總體層次變項結合，探究兩層次解釋變項對學生資訊近用的直接影響效果和總體層次變項對個體層次解釋變項的脈絡調節效果。就固定效果而言，在控制總體層次變項的影響後，家長面權益侵害對學生資訊近用的影響顯著 ($\gamma_{40} = 0.071$)；數位級區對學生資訊近用的影響亦顯著 ($\gamma_{01} = 0.086$) 具脈絡直接效果，亦即學校的數位級區愈高，學生平均資訊近用就會較高。此外，數位級區對家長面權益侵害對學生資訊近用的影響 ($\gamma_{41} = -0.041$) 顯著，亦即具跨階層的脈絡調節效果。進一步分析可見：數位級區愈高的地區，當家長面權益侵害增加時，對學生資訊近用的影響幅度將會降低。就隨機效果而言，由零模型與斜率預測模型的總體層次組間變異 (0.058 與 0.036) 得知判定係數 R^2 為 .379，顯示模型在引進總體層次解釋變項後，可增加解釋學生資訊近用約 37.9% 的變異。

表二：學生面資訊近用各個模型的估計結果

	零模型	隨機係數迴歸模型	截距預測模型	斜率預測模型
固定效果			估計係數	
截距項 β_0	2.563*	2.571*	2.556*	2.558*
個體層次				
家長面資訊近用 γ_{10}		-0.020	-0.019	-0.014
家長面基本技能與素養 γ_{20}		-0.003	-0.006	-0.008
家長面個人危機 γ_{30}		-0.021	-0.021	-0.021
× 數位級區 γ_{31}				0.013
× 軟體環境 γ_{32}				0.018
× 教學素養 γ_{33}				0.017
× 電腦課程 γ_{34}				0.005
× 師資設備 γ_{35}				-0.013
家長面權益侵害 γ_{40}		0.064*	0.060*	0.071*
× 數位級區 γ_{41}				-0.041 [#]
× 軟體環境 γ_{42}				-0.011
× 教學素養 γ_{43}				-0.015
× 電腦課程 γ_{44}				0.037
× 師資設備 γ_{45}				-0.006
總體層次				
數位級區 γ_{01}			0.090*	0.086*
軟體環境 γ_{02}			0.029	0.027
教學素養 γ_{03}			-0.028	-0.022
電腦課程 γ_{04}			0.014	0.010
師資設備 γ_{05}			0.034	0.034
隨機效果			變異數	
個體層變異 σ^2	0.738	0.685	0.687	0.688
總體層變異 τ_{00}	0.058*	0.054*	0.037*	0.036*
家長面資訊近用 τ_{11}		0.016	0.016	0.014
家長面基本技能與素養 τ_{22}		0.004	0.004	0.004
家長面個人危機 τ_{33}		0.008*	0.008*	0.010*
家長面權益侵害 τ_{44}		0.018*	0.018*	0.018*

[#] $p < .1$; * $p < .05$

學生的基本技能與素養

表三顯示，在隨機係數迴歸模型中，就固定效果而言，對學生基本技能與素養的個體層次四個解釋變項均未有顯著影響。就隨機效果而言，截距項的變異($\tau_{00} = 0.106$)達顯著，表示控制個體層次四個解釋變項對學生基本技能與素養的影響後，學校間的學生基本技能與素養平均分數具明顯差異，亦即可能有總體層次的變項影響，需以

表三：學生面基本技能與素養各個模型的估計結果

	零模型	隨機係數迴歸模型	截距預測模型	斜率預測模型
固定效果	估計係數			
截距項 β_0	3.880*	3.888*	3.875*	3.881*
個體層次				
家長面資訊近用 γ_{10}		-0.042	-0.048	-0.052 [#]
× 數位級區 γ_{11}				0.003
× 軟體環境 γ_{12}				0.062*
× 教學素養 γ_{13}				-0.043
× 電腦課程 γ_{14}				-0.008
× 師資設備 γ_{15}				-0.023
家長面基本技能與素養 γ_{20}		0.028	0.027	0.026
家長面個人危機 γ_{30}		0.014	0.016	0.025
× 數位級區 γ_{31}				-0.025 [#]
× 軟體環境 γ_{32}				0.015
× 教學素養 γ_{33}				-0.028 [#]
× 電腦課程 γ_{34}				0.001
× 師資設備 γ_{35}				0.001
家長面權益侵害 γ_{40}		0.041	0.033	0.037
總體層次				
數位級區 γ_{01}			0.141*	0.139*
軟體環境 γ_{02}			-0.020	-0.020
教學素養 γ_{03}			-0.014	-0.022
電腦課程 γ_{04}			0.083 [#]	0.068
師資設備 γ_{05}			-0.012	-0.013
隨機效果	變異數			
個體層變異 σ^2	0.922	0.890	0.888	0.885
總體層變異 τ_{00}	0.113*	0.106*	0.079*	0.079*
家長面資訊近用 τ_{11}		0.014*	0.016*	0.014*
家長面基本技能與素養 τ_{22}		0.002	0.002	0.003
家長面個人危機 τ_{33}		0.004*	0.004*	0.007*
家長面權益侵害 τ_{44}		0.010	0.011	0.013

[#] $p < .1$; * $p < .05$

截距預測模型分析。學校間的家長面資訊近用與個人危機對學生基本技能與素養斜率項的變異亦達顯著 ($\tau_{11} = 0.014$ 與 $\tau_{33} = 0.004$)，表示兩者具顯著影響，仍需對家長面資訊近用與個人危機進行斜率預測模型分析。

在截距預測模型中，就固定效果而言，在同時考量個體層次解釋變項對學生基本技能與素養的影響時，總體層次對學生基本技能與素養具顯著影響的解釋變項為數位級區和電腦課程 ($\gamma_{01} = 0.141$ 與 $\gamma_{04} = 0.083$)，表示數位級區和電腦課程對學生基本

技能與素養具脈絡直接效果。亦即數位級區愈高的學校，其學生平均基本技能與素養會顯著高於數位級區較低的學校；電腦課程由授課老師自己編製或教材由各班選擇的學校，相較於使用坊間的相關教材或全學年統一教材的學校，其學生平均基本技能與素養亦會較高。就隨機效果而言，由零模型與截距預測模型的總體層次組間變異（0.113 與 0.079）得知判定係數 R^2 為 .301，顯示模型在引進總體層次解釋變項後，可增加解釋學生基本技能與素養約 30.1% 的變異。

最後，應用斜率預測模型將家長面資訊近用、個人危機兩個變項與截距預測模型的總體層次變項結合，探究兩層次解釋變項對學生基本技能與素養的直接影響效果和總體層次變項對個體層次解釋變項的脈絡調節效果。就固定效果而言，在控制總體層次變項的影響後，家長面資訊近用對學生基本技能與素養的影響顯著（ $\gamma_{10} = -0.052$ ）；數位級區對學生基本技能與素養的影響亦顯著（ $\gamma_{01} = 0.139$ ）具脈絡直接效果，亦即學校的數位級區愈高，學生平均基本技能與素養就會較高。此外，軟體環境對家長面資訊近用對學生基本技能與素養的影響（ $\gamma_{12} = 0.062$ ）顯著，顯示具跨階層的脈絡調節效果；而數位級區與教學素養對家長面個人危機對學生基本技能與素養的影響（ $\gamma_{31} = -0.025$ 與 $\gamma_{33} = -0.028$ ）皆顯著，亦即具跨階層的脈絡調節效果。進一步分析可見：學校的軟體環境愈多，當家長面資訊近用增加，對學生基本技能與素養的影響幅度將會提高；數位級區或教學素養愈高，當家長面個人危機增加，對學生基本技能與素養的影響幅度將會降低。就隨機效果而言，由零模型與斜率預測模型的總體層次組間變異（0.113 與 0.079）得知判定係數 R^2 為 .301，顯示模型在引進總體層次解釋變項後，可增加解釋學生基本技能與素養約 30.1% 的變異，這與截距預測模型相同。

學生的個人危機

表四顯示，在隨機係數迴歸模型中，就固定效果而言，對學生個人危機具顯著影響的個體層次解釋變項只有家長面資訊近用（ $\gamma_{10} = 0.081$ ）。就隨機效果而言，截距項的變異（ $\tau_{00} = 0.045$ ）達顯著，表示控制個體層次四個解釋變項對學生個人危機的影響後，學校間的學生個人危機平均分數具明顯差異，亦即可能有總體層次的變項影響，需以截距預測模型分析。學校間的家長面資訊近用與個人危機對學生個人危機斜率項的變異亦達顯著（ $\tau_{11} = 0.020$ 與 $\tau_{33} = 0.001$ ），表示兩者具顯著影響，仍需對家長面資訊近用與個人危機進行斜率預測模型分析。

在截距預測模型中，就固定效果而言，在同時考量個體層次解釋變項對學生個人危機的影響時，總體層次對學生個人危機具顯著影響的解釋變項為數位級區（ $\gamma_{01} = -0.072$ ）和軟體環境（ $\gamma_{02} = -0.075$ ），表示數位級區和軟體環境對學生個人危機具脈絡直接效果；即數位級區愈高的學校，其學生平均個人危機會明顯低於數位級區較低的學校，且軟體環境愈多的學校，其學生平均個人危機會明顯低於軟體環境較少

表四：學生面個人危機各個模型的估計結果

	零模型	隨機係數迴歸模型	截距預測模型	斜率預測模型
固定效果	估計係數			
截距項 β_0	0.748*	0.751*	0.759*	0.757*
個體層次				
家長面資訊近用 γ_{10}		0.081*	-0.084*	-0.093*
× 數位級區 γ_{11}				0.045 [#]
× 軟體環境 γ_{12}				0.085*
× 教學素養 γ_{13}				-0.011
× 電腦課程 γ_{14}				0.031
× 師資設備 γ_{15}				0.014
家長面基本技能與素養 γ_{20}		-0.002	0.000	0.001
家長面個人危機 γ_{30}		-0.024	-0.025 [#]	-0.024
× 數位級區 γ_{31}				-0.004
× 軟體環境 γ_{32}				-0.026
× 教學素養 γ_{33}				-0.007
× 電腦課程 γ_{34}				-0.013
× 師資設備 γ_{35}				-0.002
家長面權益侵害 γ_{40}		0.010	0.012	0.014
總體層次				
數位級區 γ_{01}			-0.072*	-0.078*
軟體環境 γ_{02}			-0.075*	-0.085*
教學素養 γ_{03}			-0.010	-0.008
電腦課程 γ_{04}			-0.051	-0.054
師資設備 γ_{05}			-0.001	0.001
隨機效果	變異數			
個體層變異 σ^2	0.571	0.537	0.539	0.538
總體層變異 τ_{00}	0.045*	0.045*	0.033*	0.032*
家長面資訊近用 τ_{11}		0.020*	0.020*	0.020*
家長面基本技能與素養 τ_{22}		0.002	0.002	0.002
家長面個人危機 τ_{33}		0.001*	0.001*	0.001*
家長面權益侵害 τ_{44}		0.002	0.001	0.001

[#] $p < .1$; * $p < .05$

的學校。其次，在同時考量總體層次解釋變項對學生個人危機的影響時，個體層次解釋變項對學生個人危機具顯著影響的變項為家長面資訊近用（ $\gamma_{10} = -0.084$ ）與家長面個人危機（ $\gamma_{30} = -0.025$ ）。就隨機效果而言，由零模型與截距預測模型的總體層次組間變異（0.045 與 0.033）得知判定係數 R^2 為 .267，顯示模型在引進總體層次解釋變項後，將可增加解釋學生個人危機約 26.7% 的變異。

最後，應用斜率預測模型將家長面資訊近用、個人危機兩個變項與截距預測模型的總體層次變項結合，探究兩層次解釋變項對學生個人危機的直接影響效果和總體層次解釋變項對個體層次解釋變項的脈絡調節效果。就固定效果而言，在控制總體層次變項的影響後，家長面資訊近用對學生個人危機的影響顯著 ($\gamma_{10} = -0.093$)；數位級區和軟體環境對學生個人危機的影響亦顯著 ($\gamma_{01} = -0.078$ 與 $\gamma_{02} = -0.085$) 具脈絡直接效果，亦即學校的數位級區或軟體環境愈高時，學生平均個人危機就會較低。此外，軟體環境對家長面資訊近用對學生個人危機的影響 ($\gamma_{12} = 0.085$) 顯著，亦即具跨階層的脈絡調節效果。進一步分析可見：學校的軟體環境愈多時，當家長面資訊近用增加，對學生個人危機的影響幅度將會愈高。就隨機效果而言，由零模型與斜率預測模型的總體層次組間變異 (0.045 與 0.032) 得知判定係數 R^2 為 .289，顯示模型在引進總體層次解釋變項後，可增加解釋學生個人危機約 28.9% 的變異。

學生的權益侵害

表五顯示，在隨機係數迴歸模型中，就固定效果而言，對學生權益侵害具顯著影響的個體層次解釋變項只有家長面資訊近用 ($\gamma_{10} = -0.065$)。就隨機效果而言，截距項的變異 ($\tau_{00} = 0.050$) 達顯著，表示控制個體層次四個解釋變項對學生權益侵害的影響後，學校間的學生權益侵害平均分數具明顯差異，亦即可能有總體層次的變項影響，需以截距預測模型分析。學校間的家長面資訊近用和個人危機對學生權益侵害斜率項的變異亦達顯著 ($\tau_{11} = 0.040$ 與 $\tau_{33} = 0.002$)，表示兩者具顯著影響，仍需對家長面資訊近用和個人危機進行斜率預測模型分析。

在截距預測模型中，就固定效果而言，在同時考量個體層次解釋變項對學生權益侵害的影響時，總體層次對學生權益侵害具顯著影響的解釋變項為數位級區 ($\gamma_{01} = -0.093$)，表示數位級區對學生權益侵害具脈絡直接效果；亦即數位級區愈高的學校，其學生平均權益侵害會明顯低於數位級區較低的學校。其次，在同時考量總體層次解釋變項對學生權益侵害的影響時，個體層次解釋變項對學生權益侵害具顯著影響的變項為家長面資訊近用 ($\gamma_{10} = -0.066$)。就隨機效果而言，由零模型與截距預測模型的總體層次組間變異 (0.046 與 0.030) 得知判定係數 R^2 為 .348，顯示模型在引進總體層次解釋變項後，將可增加解釋學生權益侵害約 34.8% 的變異。

最後，應用斜率預測模型將家長面資訊近用、個人危機兩個變項與截距預測模型的總體層次變項結合，探究兩層次解釋變項對學生權益侵害的直接影響效果與總體層次解釋變項對個體層次解釋變項的脈絡調節效果。就固定效果而言，在控制總體層次變項的影響後，家長面資訊近用對學生權益侵害的影響顯著 ($\gamma_{10} = -0.063$)；數位級區對學生權益侵害的影響亦顯著 ($\gamma_{01} = -0.097$) 具脈絡直接效果，亦即學校的數位級區愈高，學生平均權益侵害就會較低。此外，師資設備與軟體環境對家長面

表五：學生面權益侵害各個模型的估計結果

	零模型	隨機係數迴歸模型	截距預測模型	斜率預測模型
固定效果	估計係數			
截距項 β_0	0.476*	0.479*	0.492*	0.492*
個體層次				
家長面資訊近用 γ_{10}		-0.065 [#]	-0.066 [#]	-0.063 [#]
× 數位級區 γ_{11}				0.021
× 軟體環境 γ_{12}				0.073 [#]
× 教學素養 γ_{13}				-0.025
× 電腦課程 γ_{14}				0.015
× 師資設備 γ_{15}				0.041*
家長面基本技能與素養 γ_{20}		0.007	0.009	0.008
家長面個人危機 γ_{30}		-0.012	-0.013	-0.007
× 數位級區 γ_{31}				-0.006
× 軟體環境 γ_{32}				0.010
× 教學素養 γ_{33}				-0.010
× 電腦課程 γ_{34}				0.015
× 師資設備 γ_{35}				0.001
家長面權益侵害 γ_{40}		0.011	0.012	0.012
總體層次				
數位級區 γ_{01}			-0.093*	-0.097*
軟體環境 γ_{02}			-0.012	-0.037
教學素養 γ_{03}			0.004	0.011
電腦課程 γ_{04}			-0.040	-0.045
師資設備 γ_{05}			-0.017	-0.024
隨機效果	變異數			
個體層變異 σ^2	0.572	0.509	0.512	0.510
總體層變異 τ_{00}	0.046*	0.050*	0.030*	0.030*
家長面資訊近用 τ_{11}		0.040*	0.040*	0.042*
家長面基本技能與素養 τ_{22}		0.004	0.004	0.004
家長面個人危機 τ_{33}		0.002*	0.002*	0.002*
家長面權益侵害 τ_{44}		0.005	0.004	0.004

[#] $p < .1$; * $p < .05$

資訊近用對學生權益侵害的影響 ($\gamma_{15} = 0.041$ 與 $\gamma_{12} = 0.073$) 顯著, 亦即具跨階層的脈絡調節效果。進一步分析可見: 學校的師資設備愈多, 當家長面資訊近用增加, 對學生權益侵害的影響幅度將會愈高; 學校的軟體環境愈多, 當家長面資訊近用增加, 對學生權益侵害的影響幅度將會愈高。就隨機效果而言, 由零模型與斜率預測模型的總體層次組間變異 (0.046 與 0.030) 得知判定係數 R^2 為 .348, 顯示模型在引進總體層次解釋變項後, 可增加解釋學生權益侵害約 34.8% 的變異, 這與截距預測模型相同。

數位學習機會分量的影響性分析

為求全面了解不同數位學習機會的學生其影響因素是否有差異，本研究進一步將階層線性模式具顯著性的變項放入分量迴歸中分析，期能從中獲致更詳盡的資訊，結果見表六。

在學生資訊近用方面，是將數位級區、家長面權益侵害、家長面權益侵害 × 數位級區等影響變項放入模式中。結果顯示：數位級區和家長面權益侵害皆具正向顯著性，

表六：彙總數位學習機會在分量迴歸中具影響性的變項

反應變項	重要解釋變項	影響性				
		.10 分量	.25 分量	.50 分量	.75 分量	.90 分量
學生面	數位級區	0.207	0.158	0.150	0.181	0.119
資訊近用	家長面權益侵害	0.191	0.170	0.168	0.233	0.198
	家長面權益侵害 × 數位級區	-0.048	-0.039	-0.037	-0.063	-0.055
學生面	數位級區	0.222	0.182	0.173	0.095	0.052
基本技能 與素養	電腦課程		0.099			
	家長面資訊近用		-0.164			
	家長面資訊近用 × 軟體環境		0.022			
	家長面個人危機 × 數位級區					
	家長面個人危機 × 教學素養					
學生面	數位級區	-0.028			-0.243	-0.592
個人危機	軟體環境	-0.219	-0.281	-0.322	-0.388	-0.592
	家長面資訊近用	-0.251	-0.307	-0.444	-0.659	-1.218
	家長面個人危機		-0.022			
	家長面資訊近用 × 軟體環境	0.043	0.055	0.078	0.092	0.134
	家長面資訊近用 × 數位級區	0.007				0.134
	家長面資訊近用 × 師資設備					
學生面	數位級區			-0.026	-0.072	-0.263
權益侵害	家長面資訊近用					
	家長面資訊近用 × 軟體環境			-0.004		
	家長面資訊近用 × 師資設備					
	家長面資訊近用 × 師資設備					

註：表格中之空格表示在顯著水準 .05 下該變項並不顯著。

亦即在任何分量下皆屬重要的影響變項；家長面權益侵害 × 數位級區則於各分量模式皆具負向顯著性，表示當家長面權益侵害增加，會因數位級區提升而造成學生資訊近用降低，究其原因可能是位於數位級區較高的學校，其防堵關卡（如：教師人力資源結構、學校資訊基礎建設、教育文化發展等）將會提升之故。

在學生基本技能與素養方面，是將數位級區、電腦課程、家長面資訊近用、家長面資訊近用 × 軟體環境、家長面個人危機 × 數位級區、家長面個人危機 × 教學素養等影響變項放入模式中。結果顯示：數位級區皆具正向顯著性，且隨分量增加其值逐漸遞減，表示數位級區對學生基本技能與素養是重要的影響變項，且於低分量時的影響相對大於高分量。電腦課程只在 .25 分量時具正向顯著性，表示當學生基本技能與素養程度為中低時，教師須留意並加強數位教材的使用與製作。家長面資訊近用亦只在 .25 分量時具負向顯著性，表示在此分量下，家庭提供的資訊設備與學生在家使用頻率增加時，將會造成學生基本資訊素養能力下降，究其原因可能是由於科技日新月異，設備使用愈為簡單便捷（如：手機已可口語輸入文字，毋須手動輸入），使得在此分量的學生於操作能力素養呈現負向關係。家長面資訊近用 × 軟體環境於 .25 分量時具正向影響性，顯示出在此分量下當家庭所提供的資訊設備和學生在家使用頻率增加時，會因學校軟體環境的增加而使學生的基本技能與素養提升。

在學生個人危機方面，是將數位級區、軟體環境、家長面資訊近用、家長面個人危機、家長面資訊近用 × 軟體環境、家長面資訊近用 × 數位級區等影響變項放入模式中。結果顯示：數位級區於低分量 (.10) 和高分量 (.75 與 .90) 時，對學生個人危機呈負向顯著性，表示當學生個人危機程度愈高，學校的數位級區對其負向影響愈大。軟體環境於各分量模式皆顯著，且隨着分量愈高，其負向影響愈大，意味在愈高分量下，當軟體環境愈佳，學生個人危機下降幅度將相對愈大。家長面資訊近用於各分量中皆顯著，且隨着分量增加而呈現的負向影響愈大，表示高分量相較於低分量時，當家長面資訊近用愈高，學生個人危機下降的幅度將相對愈大。家長面個人危機只在 .25 分量時具負向顯著性，顯示在此分量下，當家長對學生個人危機意識增加，學生的個人危機會因而下降。家長面資訊近用 × 軟體環境於各分量皆顯著，且隨着分量增加，其影響性遞增，表示在高分量相較於低分量下，當家長面資訊近用增加，會因軟體環境提升而造成學生個人危機增加。家長面資訊近用 × 數位級區在 .10 和 .90 分量時具正向顯著性，且高分量的影響相對較大，表示在此分量下，當家長面資訊近用增加，會因數位級區提升而造成學生個人危機增加，究其原因可能是在數位級區較高的學校，由於資訊設備齊全且使用頻率增加，反而造成學生基本能力退化與心理損害。

在學生權益侵害方面，是將數位級區、家長面資訊近用、家長面資訊近用 × 軟體環境、家長面資訊近用 × 師資設備等影響變項放入模式中。結果顯示：它們於低分量

(.10 和 .25) 中皆不顯著，表示這些變項對於學生權益侵害較低的學生沒有影響；但在中、高分量 (.50、.75、.90) 模式中，數位級區對學生權益侵害呈負向影響，且隨着分量增加其負向影響愈大。至於在家長面資訊近用 × 軟體環境中，只在 .50 分量中呈負向顯著，表示當家長面資訊近用增加，會因軟體環境提升而造成學生權益侵害降低。

結論與建議

本研究是以中央研究院學術調查研究資料庫中「102 年〔2013 年〕學生數位學習及數位機會」的學生、家長和學校三方面調查資料為基礎，應用階層線性模式與分量迴歸，連結與探討它們之間對於數位學習機會的關聯。最後，經由分析結果，歸納整理出下述具體結論與實務意涵。

學生資訊近用方面

在「學校給予學生數位學習機會」對「家庭數位學習機會影響學生數位學習機會」階層線性模式中，當數位級區或家長面權益侵害增加時，會使學生面資訊近用增加，具正向脈絡直接效果；且數位級區對家長面權益侵害影響學生面資訊近用具負向脈絡調節效果。在「學生數位學習機會」分量中，學生面資訊近用於低分量 (.10) 時，數位級區的正向影響力相對高於其他分量；在高分量 (.75、.90) 時，家長面權益侵害的正向影響力相對高於中低分量 (.10、.25、.50)；家長面權益侵害 × 數位級區亦於所有分量呈負向影響。

據此，若要提升學生的資訊近用（如：設備擁有、使用情形與頻率），可由學校所在的數位級區和家長對於學生的權益侵害（如：個人資料隱私、設備侵害、網路犯罪及網路霸凌）的認知着手加強。由於資訊近用較低的學生，數位級區對其正向影響相對較大，故此建議政府單位可針對低數位級區學校加強資訊相關設備，且學校和家庭亦可多開放學生使用電腦以增加其使用頻率。對於資訊近用較高的學生而言，因家長面權益侵害對其正向影響相對較大，故此建議家長可多留意學生使用資訊設備的情況，以防止個人資料隱私外洩、資訊設備受到侵害、網路詐騙犯罪或遭受網路霸凌等情形發生。

學生基本技能與素養方面

在階層線性模式中，當數位級區增加時，會使學生面基本技能與素養增加；當家長面資訊近用增加時，會使學生面基本技能與素養下降；軟體環境對家長面資訊近用

影響學生面基本技能與素養具正向脈絡調節效果；數位級區和教學素養對家長面個人危機影響學生面基本技能與素養具負向脈絡調節效果。在「學生數位學習機會」分量中，學生面基本技能與素養的所有分量，除於數位級區具正向影響外，電腦課程、家長面資訊近用和家長面資訊近用 × 軟體環境皆只在中低分量（.25）時具正向影響。

Lai et al. (2016) 指出，教師與學生於使用行動技術學習的偏好上有區別，教師傾向於關注技術問題，學生則偏好於豐富和有用的學習內容。由研究結果可知：若要提升學生基本技能與素養（即基礎語文能力和基本資訊素養），可由學校所在的數位級區、校內電腦課程的教材選擇、軟體環境建設和家庭提供給學生的資訊近用（如：設備擁有、使用情形與頻率）等方面着手改善。對於基本技能與素養相對較弱的學生，建議在電腦課程教材的選擇上，老師可自行編撰教材或給各班自行選擇所需教材，這將有助於提升學生的基礎語文能力和基本資訊素養。其次，數位級區對於基本技能與素養較弱的學生之影響相對更大，建議政府單位對於數位級區較低的學校，多給予數位教材支援，以弭平它們資訊基礎的不足。此外，由於家長面的資訊近用會透過學校的軟體環境，使學生基本技能與素養提升，亦即家庭提供學生的設備愈齊全，且學校提供無線網路環境與開放給學生使用的軟體符合教學使用需求時，學生的基本資訊素養能力亦會隨之提升。究其原因，可能是由於學生擁有設備愈完整且使用頻繁，提升了他們對數位學習的興趣。因此，建議學校於教學時，可以多訓練學生的基本資訊能力（如：打字、電腦或網路操作、使用文書軟體和資訊蒐集等）。

學生個人危機方面

在階層線性模式中，當數位級區、軟體環境或家長面資訊近用增加時，將使學生面個人危機下降；數位級區或軟體環境對家長面資訊近用影響學生面個人危機具正向脈絡調節效果。在「學生數位學習機會」分量中，學生面個人危機於低分量（.10）與高分量（.75、.90）時，數位級區呈負向影響；軟體環境和家長面資訊近用皆隨着分量增加，負向影響愈大；家長面個人危機只在 .25 分量時呈負向影響；家長面資訊近用 × 軟體環境皆隨分量增加，其影響效果遞增；而家長面資訊近用 × 數位級區只在 .10 與 .90 分量時具正向影響。

可知，若要降低學生的個人危機（即基本能力退化與心理損害），可從學校所在的數位級區、校內軟體環境建設、家庭提供給學生的資訊近用（如：設備擁有、使用情形與頻率）和家長對於學生個人危機的認知着手加強。原因在於軟體環境和資訊近用對其負向影響相對為大，亦即當校內開放給學生使用的軟體愈符合教學需求、家庭提供的資訊設備愈完善且在家使用頻率愈頻繁，則學生的基本能力退化（如：視力、記憶力、書寫能力或社交能力）與心理損害（如：網路成癮、過度信任網路）會有下降趨勢，且隨着個人危機程度愈高，下降幅度愈大。不過，需要注意的是，家庭和

學校提供的數位產品和環境所帶來的便利，可能反而造成學生過度依賴電腦，使其記憶力、書寫能力、社交能力或視力等方面產生減退的問題，尤其是網路成癮或過度信任網路的言語而造成的心理損害。劉子利、徐錦興、蔡存裕（2010）指出，愈沉溺於網路的學生，愈容易出現網路成癮，故此建議家長和學校宜多關心並留意學生平時使用電腦的情形，以防止其身心受損。

學生權益侵害方面

在階層線性模式中，當數位級區或家長面資訊近用增加時，會使學生面權益侵害下降；軟體環境或師資設備對家長面資訊近用影響學生面權益侵害具正向脈絡調節效果。在「學生數位學習機會」分量中，學生面權益侵害於中、高分量（.50、.75、.90）時，數位級區對學生權益侵害呈負向影響，且隨着分量增加影響愈大；家長面資訊近用 × 軟體環境只在 .50 分量時具負向影響。

就學生的權益侵害而言，若要降低其個人資料隱私、設備侵害、網路犯罪、網路霸凌，建議可由學校所在的數位級區、家庭提供給學生的資訊近用（如：設備擁有、使用情形與頻率）、校內軟體環境的建設和師資設備等方面着手加強。原因在於數位級區對於權益侵害中等程度以上的學生具影響，且隨着權益侵害程度愈高，其反向影響亦隨之增加，故此可針對權益侵害程度較高且數位級區較低的學生，家長和學校應多提醒個人資料隱私的重要性，教導學生如何應對網路詐騙、電腦設備中毒和網路霸凌等事件。由於家庭面資訊近用亦會透過學校的軟體環境進而影響學生的權益侵害，建議家長可多提供資訊設備且給學生在家多使用電腦，學校亦可多開放符合學生使用的軟體並建置無線網路環境。

綜合建議和研究限制

綜上所述，研究發現數位級區對於學生的數位學習機會影響力極大，可能因為數位級區愈高的學校，相對可提供的數位資源較多，使得學生數位學習的機會亦較頻繁。Schleife（2010）指出，即使政府努力充實偏鄉地區資訊環境的不足，它只不過是弭平數位級區資源分配不均的途徑之一；人們對於使用數位科技的方式才是實際消弭數位落差、創造數位機會的解決途徑。Salinas & Sánchez（2009）亦認為，教師在教學過程中運用資訊科技融入教學活動，將可提升學生的數位能力，且對於改善偏鄉地區學生未來的社經地位具重要意義。本研究亦發現，學生所擁有的設備愈齊全且對基本技能具一定素養時，其數位學習機會將會提升；家長宜多留意學生的數位學習情形，防止過度使用而造成身心損害。此外，學校應加強宣導個人資料隱私的重要性，且盡力強化教學軟體環境，以期弭平因數位級區所造成的差距。

此外，由於本研究中的「個人危機」包含社交能力退化、記憶力減退、文字書寫能力減退、網路成癮等，屬於長期積累的情況，但因研究資料歸類於橫段面的調查資料，可能無法釐清這種延遲性的情況，這是本研究的限制。

參考文獻

- 尹玫君、康旭雅（2005）。〈國小兒童網路倫理教學成效之研究〉。《南大學報》，第 39 卷第 1 期，頁 1-20。
- 方瑀紳、李隆盛（2014）。〈臺灣數位學習的成效與研究：2000-2011 年間國內外研究文獻的回顧與綜整〉。《教育資料與圖書館學》，第 51 卷特刊，頁 27-56。doi: 10.6120/JoEMLS.2014.51S/0634.RV.CM
- 行政院研究發展考核委員會（2003）。《台閩地區九十一年數位落差調查報告》。擷取自 <http://ws.ndc.gov.tw/001/administrator/10/refile/0/1000/710301421671.pdf>
- 行政院研究發展考核委員會（2006）。《國中小學生數位能力與數位學習機會調查報告》。擷取自 <http://ws.ndc.gov.tw/001/administrator/10/refile/0/1000/774935671.pdf>
- 行政院研究發展考核委員會（2012a）。《建構我國數位機會發展指標體系之研究》。擷取自 <http://ws.ndc.gov.tw/001/administrator/10/refile/0/1000/2768593071.pdf>
- 行政院研究發展考核委員會（2012b）。《鄉鎮市區數位發展分類研究報告》。擷取自 <http://ws.ndc.gov.tw/001/administrator/10/refile/0/1000/212271240971.pdf>
- 行政院研究發展考核委員會（2013）。《6-11 歲學童數位學習及數位機會調查》。擷取自 <http://ws.ndc.gov.tw/001/administrator/10/refile/0/1000/3121615281771.pdf>
- 吳清山、賴協志（2009）。《知識領導：理論與研究》。台北，台灣：高等教育出版社。
- 汪長明（2011）。〈新加坡職業教育成功因素分析〉。《當代職業教育》，第 2 期，頁 93-95。
- 周華琪（2010）。〈邁向下一個十年——歐洲高等教育區之回顧與未來〉。《高等教育》，第 5 卷第 1 期，頁 69-103。
- 邱玉菁（2004）。〈數位學習之學習成果的再思考〉。《教育資料與圖書館學》，第 41 卷第 4 期，頁 561-581。
- 戚玉樑、陳滄堯（2012）。〈以一綱多本為基礎建立課綱式的課程學習路徑〉。《課程與教學季刊》，第 15 卷第 1 期，頁 151-178。
- 教育部（2010）。《2010 創造公平數位機會白皮書》。台北，台灣：教育部。
- 教育部（2016）。〈重大教育政策發展歷程：終身學習〉。擷取自 <http://history.moe.gov.tw/policy.asp?id=15>
- 陳百齡（1997）。〈網際網路的「接近使用」問題〉。《圖書與資訊學刊》，第 20 期，頁 1-12。
- 陳至安、陳秀莉（2014）。〈國小學童網路成癮與人際關係之研究〉。《大葉大學通識教育學報》，第 13 期，頁 129-147。

- 陳舜德、李燕秋、李正吉（2014）。〈建構於移動環境下之互動式數位教學平臺〉。《國家圖書館館刊》，第1期，頁19-34。
- 《國家圖書館館刊》，第1期，頁19-34。
- 劉子利、徐錦興、蔡存裕（2010）。〈國小學童網路成癮及網路素養現況之研究——以雲林縣斗六市為例〉。《人文社會科學研究》，第4卷第1期，頁13-49。doi: 10.6284/NPUSTHSSR.2010.4(1)2
- 劉世雄（2011）。〈臺灣不同城鄉地區國小教師的教學信念與其運用資訊科技融入教學之探討〉。《課程與教學季刊》，第14卷第3期，頁47-76。
- Alden, J. (1998). *A trainer's guide to Web-based instruction: Getting started on Intranet- and Internet-based training*. Alexandria, VA: American Society for Training and Development.
- Alexander, S. (2001). E-learning developments and experiences. *Education + Training*, 43(4-5), 240-248. doi: 10.1108/004009101110399247
- American Library Association. (1989). *Presidential Committee on Information Literacy: Final report*. Retrieved from <http://www.ala.org/acrl/publications/whitepapers/presidential>
- Anastasiades, P. S., Vitalaki, E., & Gertzakis, N. (2008). Collaborative learning activities at a distance via interactive videoconferencing in elementary schools: Parents' attitudes. *Computers & Education*, 50(4), 1527-1539. doi: 10.1016/j.compedu.2007.02.003
- Behrens, S. J. (1994). A conceptual analysis and historical overview of information literacy. *College & Research Libraries*, 55(4), 309-322. doi: 10.5860/crl_55_04_309
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Coleman, J. S., Campbell, E. Q., Hobson, C. J., McPartland, J., Mood, A. M., Weinfeld, F. D., & York, R. L. (1966). *Equality of educational opportunity*. Washington, DC: US Government Printing Office.
- Connolly, T. M., MacArthur, E., Stansfield, M., & McLellan, E. (2007). A quasi-experimental study of three online learning courses in computing. *Computers & Education*, 49(2), 345-359. doi: 10.1016/j.compedu.2005.09.001
- Dourish, P., Grinter, R. E., de la Flor, J. D., & Joseph, M. (2004). Security in the wild: User strategies for managing security as an everyday, practical problem. *Personal and Ubiquitous Computing*, 8(6), 391-401. doi: 10.1007/s00779-004-0308-5
- Drucker, P. F. (2004). *The daily Drucker: 366 days of insight and motivation for getting the right things done*. New York, NY: HarperCollins.
- Goldberg, I. (1996). *Internet addiction disorder (IAD) — Diagnostic criteria*. Retrieved from <http://users.rider.edu/~suler/psyber/supportgp.html>
- Jang, K. S., Hwang, S. Y., & Choi, J. Y. (2008). Internet addiction and psychiatric symptoms among Korean adolescents. *Journal of School Health*, 78(3), 165-171. doi: 10.1111/j.1746-1561.2007.00279.x
- Kong, S. C., Chan, T. W., Griffin, P., Hoppe, U., Huang, R., Kinshuk, ... Yu, S. (2014). E-learning in school education in the coming 10 years for developing 21st century skills:

- Critical research issues and policy implications. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(1), 70–78.
- Kong, S. C., Chan, T. W., Huang, R., & Cheah, H. M. (2014). A review of e-Learning policy in school education in Singapore, Hong Kong, Taiwan, and Beijing: Implications to future policy planning. *Journal of Computers in Education*, 1(2–3), 187–212. doi: 10.1007/s40692-014-0011-0
- Lai, C. L., Hwang, G. J., Liang, J. C., & Tsai, C. C. (2016). Differences between mobile learning environmental preferences of high school teachers and students in Taiwan: A structural equation model analysis. *Educational Technology Research and Development*, 64(3), 533–554. doi: 10.1007/s11423-016-9432-y
- Lin, B., & Hsieh, C. T. (2001). Web-based teaching and learner control: A research review. *Computers & Education*, 37(3–4), 377–386. doi: 10.1016/S0360-1315(01)00060-4
- Loader, B. D. (1998). *Cyberspace divide: Equality, agency and policy in the information society*. London, England: Routledge.
- McClure, C. R. (1994). Network literacy: A role for libraries? *Information Technology and Libraries*, 13(2), 115–125.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (1996). *The knowledge-based economy*. Retrieved from <http://www.oecd.org/sti/sci-tech/1913021.pdf>
- Salinas, A., & Sánchez, J. (2009). Digital inclusion in Chile: Internet in rural schools. *International Journal of Educational Development*, 29(6), 573–582. doi: 10.1016/j.ijedudev.2009.04.003
- Schleife, K. (2010). What really matters: Regional versus individual determinants of the digital divide in Germany. *Research Policy*, 39(1), 173–185. doi: 10.1016/j.respol.2009.11.003
- Van Dijk, J. A. G. M. (2005). *The deepening divide: Inequality in the information society*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Xia, J. (2010). Linking ICTs to rural development: China's rural information policy. *Government Information Quarterly*, 27(2), 187–195. doi: 10.1016/j.giq.2009.10.005
- Young, K. S., & Rogers, R. C. (1998). The relationship between depression and Internet addiction. *CyberPsychology & Behavior*, 1(1), 25–28. doi: 10.1089/cpb.1998.1.25
- Zhang, D., Zhao, J. L., Zhou, L., & Nunamaker, J. F., Jr. (2004). Can e-learning replace classroom learning? *Communications of the ACM*, 47(5), 75–79. doi: 10.1145/986213.986216

A Study on the Influential Factors of E-learning Opportunity for Elementary School Students: Perspectives from Students, Parents and Schools

Yu-Peng CHEN & Feng-Jeng LIN

Abstract

Based on the data from students, parents and schools of the 2013 Survey of Student Digital Ability and e-Learning Opportunity from the Academia Sinica's Survey Research Data Archive, this article constructed a hierarchical linear model to analyze how students' e-learning opportunity is related to the multilevel influence effects of school- and parent-level covariates. Quantile regression was also used to study different covariate effects at different quantile levels of student e-learning opportunity. Results indicate that: (1) Digital Level Area is a very important influential factor for students' e-learning opportunity due to the reason that schools in higher Digital Level Area have more digital resources, and students are likely to have more opportunity for access to and frequent use of e-learning; (2) the more IT equipment or IT literacy students have can greatly affect their possession of e-learning opportunity; (3) parents should pay special attention to problems of their children resulting from overuse of e-learning resources which could cause harm to their children both mentally and physically; moreover, schools should widely promote the awareness of personal information security to students; (4) in order to eliminate the digital divide caused by Digital Level Area, schools need to strengthen the integration of software and information technology into instruction as far as possible.

Keywords: e-learning opportunity; information access; basic skills and information literacy; personal crisis; rights violation

