

偏鄉教師行動教學經驗與挑戰

Analysis of Teachers' Experiences and Challenges in Mobile Teaching in Rural Schools

林麗娟*
Lih-Juan ChanLin

呂慈涵**
Tze-Han Lu

【摘要 Abstract】

偏鄉弱勢學童面臨教育資源普遍不足之挑戰，資訊落差情形受到關注。本研究目的在於探索偏鄉教師行動教學參與經驗與經歷之挑戰。研究藉由深入訪談與問卷調查而蒐集教師之反應資料。透過 7 位參與偏鄉行動教學的教師進行深入訪談，以歸納教師對於行動教學推廣之關注焦點。而問卷調查則廣泛調查參與行動教學之偏鄉教師反應。在 100 份回收之調查資料中，針對個人平板電腦教學之因應方面，教師高度反應自己對於科技問題主動找尋相關解決途徑，以及教師有感於教學資源需要花時間整理篩選之挑戰。未來的建議方面，強調未來行動教學的推動應增進經驗分享機會，並考量教師各方面的支援與需求，簡化行動教學計畫申請的程序，以落實行動教學之實務。

Significant challenges in limit resources and digital divide among the great majority of children in rural areas have caught much attention. The study explored teachers' experiences and challenges in mobile teaching in rural schools. Both interview and survey methods were used to gather research data. Interviews conducted among 7 teachers revealed the issues concerning tablet teaching. A survey

* 天主教輔仁大學圖書資訊學系教授

Professor, Department of Library and Information Science, Fu Jen Catholic University

E-mail: lins1005@mail.fju.edu.tw

** 天主教輔仁大學台灣偏鄉教育關懷中心主任

Director, Center of Care Services for Rural Area Education in Taiwan, Fu Jen Catholic University

E-mail: sv0002@mail.fju.edu.tw

questionnaire was used to obtain reactions from more teachers, and some findings were summarized with 100 survey data collected. From their experiences, teachers reacted highly on trying their own way on solving technology problems in tablet teaching. They also felt more challenging on selecting appropriate teaching resources for use in classroom. For future implementation, teachers strongly expected more experience-sharing opportunities and more support and resources provided from the society. Simplifying application process for mobile teaching projects and focusing more on mobile teaching practices were also suggested.

關鍵詞 Keyword

平板電腦 行動教學 偏鄉教育 科技融入 科技採用

Tablet computer ; Mobile teaching ; Rural education ; Technology integration ; Technology adoption

壹、研究背景

隨著科技化學習環境與設備漸趨成熟，加上網際網路之普及，知識與數位教材與內容發展迅速，電子書載具技術日益成熟，如何應用科技協助學校善用教學科技，並在實體教室中協助教師與學生進行教學與學習，成為各國的重要趨勢與課題。雲端建設結合各種載具的運用輔助教育領域知識之學習為重要的努力重點。相關的應用涵蓋教學、學習、行政、社群、資源、評量、合作、行政、管理等各個層面，並且銜接到不同的網路連結載具。

偏鄉教學透過行動科技之運用，結合豐富的學習資源，規劃兒童行動學習之環境，為兒童未來學習準備，實為縮短城鄉差距之重要議題。基於學習資源與一般家庭經濟之限制，偏鄉兒童科技素養必須仰賴學校提供的科技環境，豐碩其所需的學習經驗。學習端教師之教學需求，以及教學科技環境之建置，對於行動學習推廣成效具有關鍵性的影響。

面對時代潮流的需求，教師必須透過科技活化教學。但就教師專業養成對於科技融入教學的訓練往往是不足的（Chen, Clarke & Resnick, 2016）。在行動學習環境中，兒童所需的各項能力，並非單純的載具操作使用的能力。而教師為因應行動學習的科技，對於課堂學生學習的規劃必須面臨多層面的考量，涵蓋對於科技的知識，以及如何將學科知識與科技知識互相融合，並加以設計課程，以營造科技化的學習情境。這些新的調整與學習，使得原本教師的教學規劃與備課增添了更多的負擔（Osakwe, Dlodlo & Jere, 2017）。而在融入的過程中，教師行動教學為的內涵為何？教師行動教學經歷了那些挑戰？這些問題值得相關研究深入探討。行動教學推廣在偏鄉學校之普及化有助於改善數位落差，提升偏鄉行動學習之素養。而教師之參與經驗更值得偏鄉學校推廣應用與參考。本研究主要以偏鄉行動教學之教師為主要觀察對象，針對偏鄉教師之行動教學推廣之經驗加以分析，以下為探索之研究議題。

1. 教師對於行動科技應用於教學環境之經驗如何？
2. 教師對於行動教學所反應之挑戰如何？
3. 教師行動教學之建議如何？

貳、文獻分析

一、行動學習趨勢

各國政府當局積極因應數位落差的狀況，偏遠或經濟弱勢的情形使得科技全球化的議題面臨種種考驗（Gudmundsdottir, 2010）。而彌平數位落差之措施，除了由基礎科技技術層面之硬體建置之外，經費與人力持續性的投入，配合整個教育工作環節的推動，非常重要（Tregeagle, 2012）。教師教學規劃與課堂活動之安排必須不同於傳統學習的模式，透過

課程提供體驗式學習，引導兒童體驗知識內容。而基於偏鄉環境社會資源與數位使用模式與都會地區的差異，資訊平權的理想有待進一步的努力 (Yu, Lin, & Liao, 2017)。

因應教學科技的普及，學習活動不但網路化，更必須有即時即地學習的特質。校園環境提供對應之規劃，例如行動學習環境、電子學習資源、e-Book 閱讀資源。政府與文教界甚至重新定義因應時代需求的核心能力標準，以因應 21 世紀學習環境之需求 (Puente, 2012)。各國教育當局制訂相關政策，將資訊素養納入必備的能力。除了各種素養的帶領外，需要涵蓋多層面的能力傳授。學生學習的能力必須涵蓋：經由行動學習產生與自己教學脈絡相關的問題、學習並由網路延伸之相關資訊之取得，進而將多種來源的教學知識內容整合，與他人溝通並交換所得 (Lauricella, Blackwell & Wartella, 2017)。

學校科技化學習環境的規劃強調教學現場的科技運用，透過教師的帶領，啟發兒童思考與科技運用的能力，讓學童體驗不同的學習經歷 (Laferrière, Hamel & Searson, 2013)。隨著行動教學日益受重視，行動學習的教學模式與教學策略的應用受到重視。教師必須考量在現有課堂教室之教學框架 (pedagogical framework)、時間的範圍 (time space) 之下，規劃學生情境式學習 (contextualized learning)、參與學習 (participatory learning)、個人化自主學習 (personalized and autonomous learning)，以及互動式學習 (conversation connected learning) 的環境，並強調社會互動空間環境 (social culture) 的營造。課堂的運用必須將時間與空間構面列入活動安排的考量，才能讓教學的規劃更具行動的特質性。行動學習的情境，結合學習的彈性以及資訊的流通互相分享，也成為行動學習活動之重要考量。S. Binsaleh 與 M. Binsaleh (2013) 以學習者為中心之學習考量，指出：行動學習結合生活化的需求，建立起學童以行動載具學習之熟悉度。行動學習的活動安排必須與生活化的知識交接 (Interwoven with daily-life activities)，結合學童的需求、鼓勵學童的自我管理，並讓學童建構符合自己需求與意義化學習的情境與脈絡。

二、偏鄉教師因應行動學習趨勢之需求

偏鄉教師在行動學習趨勢之衝擊下，力求突破。然而教室環境的科技學習受到許多內在因素與外在因素的影響。一方面，教師個人對於科技使用的接收度、使用習慣，影響教師嘗試、探索的意願。另一方面，在探索與嘗試的過程中，教師必須克服學校硬體、軟體環境，學校相關行政的支援、課程壓力，以及課堂管理的問題。這些都影響教師對於行動教學的態度與實際做法 (Pachler, Bachmair, & Cook, 2009; Scott, 2014)。而對於資源缺乏，地處偏遠，加上兒童家庭的弱勢之學校教師在行動科技融入教學的推動上，更具挑戰性。

對於家庭經濟相對弱勢的偏鄉學童，科技接觸的環境有限 (Celano & Neuman, 2010)。而學校科技環境的充分支援，能夠有效提升弱勢學童數位素養以及學習的投入。尤其對於

學童家庭成員教育程度低，缺乏機會接觸科技的情形，更需要學校規劃多元科技接觸與運用的機會（Binsalehl & Binsaleh, 2013）。教師必須配合課內與課外學習活動，刺激兒童的認知，活化學童與電腦相關之認知與工作技能，以增進學習的參與、學業的表現，並提升資訊科技的能力（Amiri, 2009）。

因應行動學習科技環境，教師策略性的引導，讓兒童能夠由設計與體驗活動中，探索學習的內涵尤為重要（Brown, 2008）。課程活動藉由視覺性（visual）、聽覺性（audio），以及體驗式（kinesthetic）的經驗，讓學童體驗突破傳統式的學習，因應不同特質學童的學習需求。

三、教師科技教學之知識

偏鄉教師對於行動教學的投入，有助於兒童未來科技化學習之準備。然而，並非所有的教師對於科技之使用抱持正面的態度。教師行動科技融入教學之態度受個人科技知識能力之內在因素以及學校環境、能獲得之支持因素而影響（Liaw & Huang, 2016）。在兒童學習的引導上，更必須配合策略的運用、課程的突破與活動規劃的創新（Blackwell, 2013）。對於教師而言，教學創新有賴教師的參與意願、時間之投入，以及隨時準備因應科技使用環境障礙（例如：設備、硬體的問題，或是其他教室管理的問題）（Afshari, Bakar, Luan, Samah, & Fooi, 2009）。

行動教學中，探索性活動的規劃，能引領兒童經由多重感官（multimodal）接觸不同的知識內容。學童經由活動的帶領，主動思考知識的意涵，結合活動過程中探索知識，詮釋知識，寓教育於活動之情境中。這種學習，知識的獲取融入生活的體驗（Bannan, Cook, & Pachler, 2016）。教師的行動教學策略除了涵蓋課堂內容相關的任務帶領之外，更需涵蓋不同載具的使用訓練，讓學童熟悉載具的使用，以獲取與豐富的教學資源（Laferrrière et al., 2013）。基於教學資源之新穎與新奇性、方便性，知識的取得不再侷限在教科書或教室內，而是在任何時間與地點，透過行動載具取得各類教材，獲得多元知識的學習。學童更可利用零碎時間進行學習。此種彈性的學習模式開啟終身學習的新頁，也顛覆傳統教育的模式。行動學習的融入，豐碩兒童的活動與思考經驗。而搭配各種情境式學習策略的運用與引導，讓行動學習更能成為有利的學習工具，以鼓勵知識的運用，以及意義化之思考途徑（Hu, 2013）。教師對行動教學之帶領經驗與探索歷程值得相關研究的投入，以提供未來科技化教學推動參考。

四、推動行動教學之挑戰

教育當局透過政策性鼓勵，對於偏鄉教師推動行動教學，扮演重要的角色（Khan, Hasan,

& Clement, 2012)。教師必須獲得充分的支持，包括相關的經費、指導、培訓，以及所需的設備、物力，與鼓勵，因應遭遇問題的準備，才能推動教室科技化的教學模式 (Blackwell, 2013; Khan et al., 2012; Tondeur, van Keer, van Braak, & Valcke, 2008)。而就知識應用的環境規劃方面，相關文獻建議結合社區情境 (community context) 之課程設計議題，以活絡知識應用之情境，鼓勵教師社群互相討論與分享經驗，思考與規劃行動學習互動的模式，以營造兒童主動探索的行動學習環境 (Binsaleh & Binsaleh, 2013; Sharples, Taylor, & Vavoula, 2005)。

教師參與行動科技融入教學之主動性來自於教師個人專業信念、科技能力、科技使用習慣，以及所受的訓練 (Gloria & Oluwadara, 2016; Peterson, 2011)。但是就教師專業養成對於科技融入教學的訓練往往是不足的 (Chen et al., 2016)。在行動學習環境中，兒童所需的各項能力，並非單純的載具操作使用的能力，其他重要的能力還包括：因地制宜之情境覺知 (Context-awareness-learning at locations)、資訊搜尋能力 (search and informational skills)、識讀能力 (literacy and reading)、社會合作能力 (social and collaborative skills)，以及新媒體接收的能力 (technical and new media skills) (Gloria & Oluwadara, 2016)。而教師本身科技課程內容知識 (technological pedagogical content knowledge) 必須隨時因應學生科技使用能力與學習趨勢的需求 (Hsu, 2016)。

行動教學的成功有賴於教育政策、學校的支援環境，而這些因素亦影響教師參與行動教學的意願與動機。Khan 等 (2012) 列舉科技融入教學之外在環境之支持要素，包括：學校環境之基礎建設 (supporting infrastructure)、資源經費支援 (funding support for resources)，以及政策支持 (policy supports)。對於偏鄉學校之教師與兒童而言，各種教與學的創新突破亦必須考量偏鄉學習環境可以負擔的程度 (Kumbargoudar, 2013; Schlicht, 2013)。面對教室環境中，學生家庭與經濟背景差異，教師對於學童的行動學習的投入亦必須因應更複雜的因素 (ChanLin, Lin, & Lu, 2015; ChanLin, 2016)。

綜合文獻分析，教師對於本身行動科技知識能力、教育政策、學校的支援環境的需求，以及教師參與行動教學經驗值得深入探討。行動學習環境需要教師投入時間規劃並探索、嘗試，而針對教師行動教學過程中的經驗加以分析，有助於行動科技融入教學之了解。另外，教師推動行動學習相關的經驗與挑戰，亦值得資訊教育相關環節的重視，以便於未來相關支援與資源之規劃。

參、研究方法

行動教學推廣在偏鄉學校之普及化有助於改善數位落差。而偏鄉教師在如何應用行動載具於課堂上？在使用行動教學的過程中，經歷了那些問題與突破？這些問題都有利於未

來後續推廣之了解。本研究旨在於探討教師行動教學之經驗。研究主要以文獻分析作為理論背景之基礎，涵蓋行動教學之趨勢、教師之因應需求、教師之科技知識，以及教師所面臨之挑戰。藉由這些議題，而深入分析教師之反應意見。以下分別針對研究設計、研究場域、研究資料之蒐集，加以說明。

一、研究設計

為了深入探討偏鄉教師在行動科技融入教學的經驗，並廣泛蒐集更多教師之反應資料，本研究結合質性的訪談與量化之問卷調查。在探索研究之重點議題過程中，透過參與行動教學的教師進行深入訪談。另一方面，亦透過問卷調查，以廣泛蒐集偏鄉教師之反應資料。圖 1 所示研究架構，訪談的議題由研究問題出發，而教師回應之內涵依據重點歸類。研究進行之方式分為兩個重點：第一個重點為深入訪談，透過參與平板電腦教學兩年以上之教師進行訪談。第二重點為問卷調查，調查問卷之設計參考文獻分析之重點，部分亦呼應訪談現象。藉由廣泛徵詢多數教師以蒐集填答反應。訪談大綱與問卷之設計，皆以研究問題為核心，延伸相關的探索議題。以下分別依據這兩個重點加以說明：

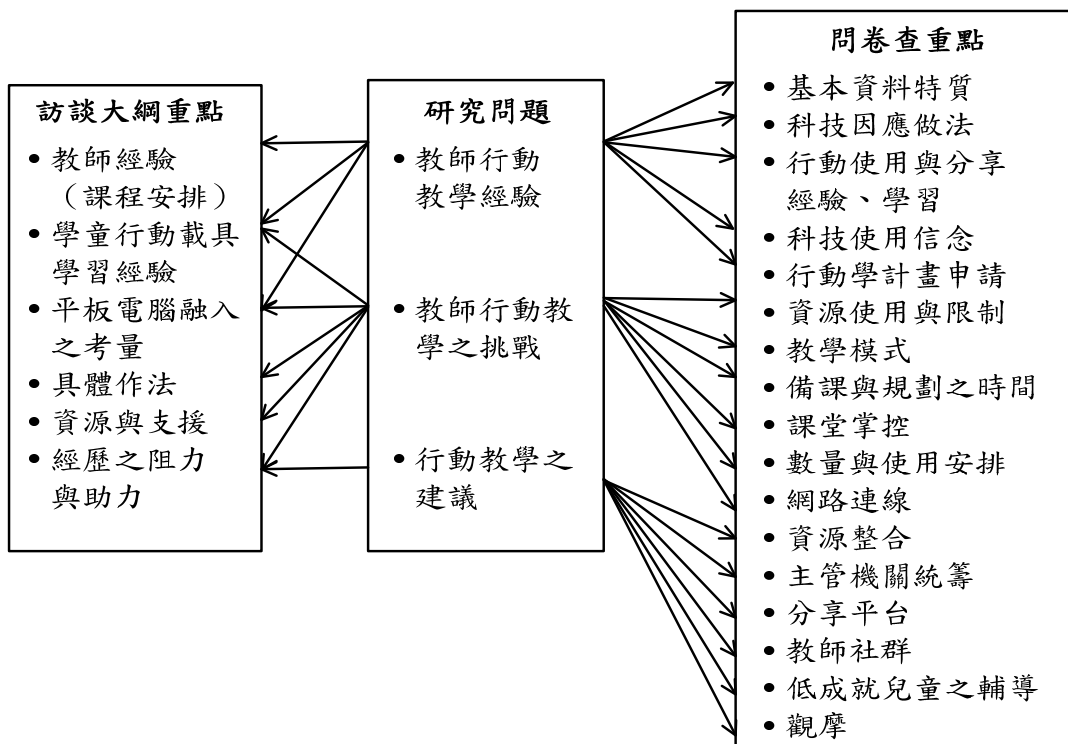


圖 1 研究之架構

二、研究場域

因應教育部行動學習之推動 (教育部, 2017), 近年來, 偏鄉學校亦啟動相關的平板電腦行動學習模式。配合社會資源捐贈之挹注, 部分偏鄉學校能夠透過教師的計畫申請, 而取得所需之平板電腦藉由課程的結合或課外的使用, 讓兒童體驗平板電腦的學習。本研究乃針對偏鄉教師使用平板電腦教學經驗加以分析。

自 2012 年以來, 某企業以數位公益名義捐贈平板電腦, 透過新北市某大學偏鄉關懷中心共同推動平板電腦的學習與閱讀使用活動。作者擔任捐贈計畫之推廣與執行, 建立行動教學分享社群, 與花蓮縣教育網路中心共同推動偏鄉行動教學。基於推廣之經驗所累積之基礎, 而歸納研究相關的重點, 進行分析。

就推廣與計畫執行之便, 本研究研究場域以花蓮縣之偏鄉學校為觀察重點, 訪談對象亦以申請計畫之學校教師為主。由於許多偏鄉學校地處偏遠或山區, 交通不便, 這些偏鄉學校的兒童, 有很多都必須到離家很遠的地方就讀, 許多學校班級的規模為每班學生的人數在 10 人以下。就家庭結構分析, 許多偏鄉兒童多來自單親或隔代教養的家庭, 家庭結構的不穩定, 家庭經濟困難的情形亦非常普遍。基於家庭經濟的弱勢, 偏鄉兒童能夠由家庭獲得的資源與科技的接觸相當有限。而許多偏鄉學校亦面臨師資外流, 師資欠缺的問題。教師參與平板電腦的捐贈的申請, 期望能結合現有課程的學習或者融入社區文化、環境, 以及歷史探索的學習, 強化兒童科技學習的能力, 以及族群的認同感。

三、研究資料之蒐集

(一) 深入訪談

為深入了解教師如何如將平板融入學生課堂與課外之學習, 研究資料蒐集所訪談重點強調教師之經驗與面臨之挑戰。採用之訪談大綱如表 1 所示。訪談的對象為 7 名深度參與「數位公益計畫」行動教學的偏鄉教師 (2015 年參與之教師)。研究以立意抽樣便利族群為樣本, 便利族群為非機率取樣方法之一, 這種取樣過程難免與整體族群有所誤差, 然而基於立意抽樣以具有相當經驗的族群代表為基礎, 較能提供豐富的資料 (Suri, 2011)。教師訪談之資料如表 2 所示。這些教師在參與平板電腦融入教學之初, 部分學校之行動網路建置並非很完善, 於是教師們以不同的方式進行課堂教學或學生課外學習活動的嘗試, 亦有部分教師讓兒童以平板電腦進行補救教學。

訪談資料之分析採用歸納分析之方式: 首先將錄音檔轉錄為逐字稿資料, 再進行資料的歸納與分析, 針對逐字稿資料進行編碼與歸類分析。先以教師反應之內容編碼, 再整理為現象。而這些現象所對應之研究問題如表 3 所示。為確保資料內容分析的信度, 本研究採取編碼者交叉信度評估 (inter-coder reliability assessment), 比較兩個以上研究者對單一

訪談資料所屬之概念，就訂定之編碼原則結果，檢核一致性之程度。除了研究者之外，邀請另一具實務經驗之研究人員擔任第二編碼者，提供編碼原則，以及編碼表以供參考。研究者依據一致性百分比進行比對分析，編碼相同度為 90%。而研究結果中逐字稿資料之引用方式，則以 T1、T2、…T7 教師代號，代表反應的教師，而引用的內容則以行號標示。例如：「T1：23-24」則代表 T1 教師之逐字稿資料 23-24 行內容。

表 1
訪談大綱

訪談大綱之問題	歸納之重點	對應之研究問題
偏鄉教師使用科技與行動載具之經驗如何？ 偏鄉學童以行動載具學習之經驗如何？ 偏鄉教師對於平板電腦融入學童學習有那些考量？	教師對於行動載具以及行動教學之經驗 學生學習的情形	教師對於行動科技應用於教學環境之經驗如何？ 所經歷之挑戰如何？
平板電腦融入學科學習與課外學習之具體作法如何？ 學科學習內容特質與行動學習之需求如何結合？ 教師如何分享平板電腦之行動學習之經驗	行動學習融入不同主題之知識學習與生活化資訊技能之教學規畫經驗	
教師如何在有限的資源與支援環境，尋求教學的突破？	面臨教學管理之問題、行動教學計劃之申請、執行情形	教師對於行動教學所反應之挑戰如何？
教師推動行動學習過程中所經歷之助力與阻力何在？	所需的支援以及內在外在的激勵	教師行動教學之建議如何？

表 2
教師訪談資料

教師代號	任教年資	任教科目	訪談時間	訪談方式
T1	7 年	資訊教育	60 分鐘	線上訪談
T2	6 年	資訊教育	40 分鐘	線上訪談
T3	11 年	語文學習	30 分鐘	線上訪談
T4	7 年	自然與生活科技	30 分鐘	線上訪談
T5	8 年	數學學習	45 分鐘	線上訪談
T6	6 年	語文學習	30 分鐘	線上訪談
T7	11 年	資訊教育	40 分鐘	線上訪談

表 3

逐字稿資料之範例

逐字稿資料	現象歸類	對應之研究問題
「平板如何開闊他們視野，開闊他們學習領域的部分，這是我未來比較期待的部分。」(T3: 39)	應用： 學習趨勢之信念	
「也會用平板來教本位課程，這比較算是學科外除了國語數學之外的東西。還有像是網界博覽會的比賽。學科外的部分我們就有一批學生研究小組比較專精的，我們有好幾組的同學，這些學生在平板的使用上又比一般學生更加熟練。」(T4: 24-27)	應用： 知識的學習與主題探索	教師對於行動科技應用於教學環境之經驗如何？
「我們去上過行動學習方案的課程，我們的學生不太適合這樣的課程，所以我們就自編教材。」(T5: 10-11)	挑戰： 教學模式應用限制	教師對於行動教學所反應之經驗與面臨之挑戰如何？
「一開始十幾台平板進來，我們要規劃維護擺放問題，所以我一開始心理壓力非常大，壓力不是在於教學，而是在於管理維護。」(T1: 117-119)	挑戰： 平板電腦管理維護	
「多參加類似的研習推動……透過觀摩學習可以刺激成長…老師需要一個網路社群平台隨時提供我們相關新知，讓老師不會是孤立無援的推動平板教學。」(T2: 92-102)	建議： 教師互享資源平台	教師行動教學之建議如何？
「我一開始像無頭蒼蠅，慢慢參考別人的作法，慢慢走出自己的方法。」(T1: 129) 「家長質疑學生使用平板會玩遊戲或是近視會加深。」(T1: 120-121)	建議： 行動教學分享	

(二) 問卷調查

本研究一方面透過問卷調查，廣泛徵詢偏鄉行動教學教師填答，本研究透過縣政府教育網路中心舉辦之行動教師研習會加以宣傳，邀請參與行動教學之偏鄉教師以線上問卷而填寫資料。問卷內容涵蓋行動教師對新科技之個人應用與教學應用看法、行動教學管理上之挑戰，以及行動教學推廣上，所需的推動（詳見附錄資料之列舉）。問卷題項設計所參考的文獻資料例子如表 4 所示。調查問卷之設計除參考相關文獻外，亦呼應訪談的結果歸納。例如：所有教師提及硬體與網路是所有受訪者皆提到之問題，於是在問卷調查中，在教學管理上之挑戰涵蓋網路斷線所產生之挫折感之題項。問卷反應以 1-5 分表示教師對每一個題項之同意程度（非常不同意至非常同意）。調查問卷發放時間為二個月。透過縣市行動教學研習的機會，配合小禮物之發放，提供宣傳，鼓勵教師上網填答。參與填答之教師為偏鄉參與行動教學教師。這些老師對於行動教學有不同的涉入程度，教學經驗多元。

配合問卷基本資料，分析教師之背景與反應意見。網路問卷填答總共蒐集 100 份教師反應資料。

表 4

問卷題項之範例

問卷題項	相關文獻資料	對應之研究問題
基本資料：學校層級、年資、教學科目、所使用之載具、所使用之軟體、經費來源等資料 教學之應用與經驗 找尋相關軟體滿足課堂需求情形、自己主動找尋因應科技問題之相關解決之道、與他人分享教學使用經驗、重視學生行動學習、自我學習行動科技、重視學生行動探索、平板電腦融入計畫之申請	教師對於行動載具以及行動學生學習的分析 (Binsaleh & Binsaleh, 2013) 行動學習融入不同主題之識學習與生活化資訊技能之教學規畫經驗 (Bannan et al., 2016; Laferrière et al., 2013)	教師對於行動科技應用於教學環境之經驗如何？
行動教學之管理與挑戰 免費資源、可參考之模式、教學資源之篩選整理、教學應用之協助、教學規劃時間投入、軟體應用之學習、學生學習障礙、載具數量不足情形、連線之問題	教師面臨教學經費之問題、管理之問題、行動教學計劃之申請、執行情形 (Afshari et al., 2009; Liaw & Huang, 2016)	教師對於行動教學所反應之挑戰如何？
行動教學建議 整合資源、分享平台與硬體資源、教學資源共享、跨校教師社群、弱勢或學行程就不佳兒童之學習規劃、多元計畫申請管道、簡化行政程序、親師分享、教師研習、成果分享	所需的支援以及內在外在的激勵 (Gloria & Oluwadara, 2016; Khan et al., 2012; Peterson, 2011)	教師行動教學之建議如何？

肆、研究結果

一、訪談分析結果

(一) 教學經驗分析

依據教師訪談之分析，參與平板電腦教學之教師在初次接觸平板電腦時，對於載具並不熟悉，操作上就是一項挑戰，在教學上更不知該如何應用。透過定期之跨校教師教學分享活動，加上自己不斷地摸索，才能在課堂上進行教學。接著在開始引導同學使用的階段，

由於多數同學也是未曾使用過平板電腦，因此資訊老師先讓同學認識硬體設備開始，接著慢慢引導到上網、攝影等有趣的活動(T1, T2, T5, T7)。當教師與學生都漸漸熟悉工具硬體，老師會開始應用在課堂內容知識層面，漸漸引導學生透過應用工具，完成作業(T1, T4)，同時也開始解答學生知識上的疑惑(T1, T2, T3)，以及反覆練習(T5, T6)。在這個過程中，多位老師表示發現學生自主學習能力提升(T3)，邏輯反應增強(T1)，能夠協助同儕學習(T4)。除了學生轉變之外，過去對平板教學排斥的老師也因為看到學生的轉變而產生嘗試的意願(T2, T4)。教師的經驗中反映科技教學過程中，教師不斷嘗試的過程。而教師彼此分享過程中，也提供了經驗的傳承。教師反應之例子如下：

「我們老師也是剛開始接觸平板，所以還是在摸索。剛開始接觸我自己也很不清楚，後來是一系列的培訓(每月的行動學習輔導分享會議)後比較了解。我自己也是行動學習者，會主動去查，不會等。所以在一開始的時候是瞎子摸象，只是知道說有平板可以放在學習課程上。」(T2: 13-15)

「這學期才接觸這一批平板，我們花很多時間在測試，看有甚麼可以用，甚麼不可以用。」(T5: 27-29)

「我剛開始是讓他們比較自由的去使用(平板學習)，因為很怕上太嚴肅的課，他們會覺得沒有興趣，或以後對電腦有排斥。所以我會給他們交代一個小的課程，完成後就自由操作。他們反而對自由操作很有興趣，所以就會趕快完成交代的功課。」(T7: 50-53)

「老師就是要想辦法提升自己的資訊能力……。等到我們現在申請到教育部的行動學習計畫，我就有經費做更多的事，我打算做3D列印，讓現在創客，maker的概念帶進來給學生，讓他們每個慢慢成為maker。」(T1:129-132)

(二) 面臨之挑戰

針對行動教學管理上之挑戰方面，由訪談資料反映：硬體與網路是所有受訪者皆提到兩大問題(T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7)。不同老師針對不同學生有不同的自我建構知識能力的啟發方式，而這些嘗試都需要額外的時間投入。幾位受訪教師提及對於載具使用的障礙問題，包括教學上使用所遇到的問題，以及學童使用的障礙(T1, T2, T3, T5)。在開始使用的階段，許多老師必須透過自我摸索，才能了解平板電腦的操作方式(T1, T2, T5, T7)。另外，教師亦提及平板電腦管理上的問題，亦擔心學童因為操作不慎而毀損設備，為了保護平板電腦的使用安全，必須與兒童約定使用的規範(T1, T2, T5)。多位受訪教師在平板教學環境採用建構學習方式進行引導。針對特教學生，老師需要建立較多的鷹架，讓學生

一步步學習、理解，因此在規劃上需要花較多的時間測試是否適用（T5, T6）。針對一般學生，受訪者有的採用探究學習的方式，給學生思考的空間，並自己找答案（T7），有的採用小組討論與發表的方式，讓學生進行合作式學習（T1、T2），教導學生透過平板攝影方式學習記錄電子筆記。而這些教學的事前規劃，亦需投入相當的時間進行測試，課堂活動探索與互動的設計，需要提供學生充分的時間（T1, T4）。基於偏鄉兒童許多來自於弱勢家庭，有些學童需要有額外的學習時間，教師必須安排借回家使用的機會（T1, T2, T6）。以下列舉教師在教學管理上之反應：

「少數的學生是有（網路與電腦），我們有稍微請學生舉手〔調查〕，表達家裡有網路或有電腦的，大約是四分之一左右的家庭會有。有些是有電腦沒有網路，有些是兩樣都沒有。」（T7: 34-35）

「學生還沒有認識網路之前，包括如何判讀知識的正確是非之前，我覺得還是給孩子一些學習架構會比較適當」（T3: 34-35）

「（課堂使用）最大的問題不是在數量，而是在無線網路頻寬上。」（T2: 29-30）

「（課堂規劃方面）老師自己本身摸索平板教學的時間，還有課程進度的問題。」（T2: 85-86）

「他們一開始完全不會使用。所以我一開始把平板放在資訊課，讓他們慢慢去了解。…在特色的部分，因為經費因素，我主要是以免費軟體為主。」（T1: 16-20）

「一開始十幾台平板進來，我們要規劃維護擺放問題，所以我一開始心理壓力非常大，壓力不是在於教學，而是在於管理維護。」（T1: 117-119）

「之前提過一些平台，有些是付費，有些免費。付費對學校會造成困擾，試用期也會造成困擾，免費的工具有時候又太陽春。」（T2: 98-99）

（三）建議

針對行動教學需求建議方面，由訪談資料反映教師對於學生族群家庭為經濟弱勢的問題重視，而表達需要更多的教育資源與社會資源挹注。雖然政府有相關的行動教學推廣政策，但是對於弱勢兒童居多的偏鄉學校，需要更充裕與暢通的推動管道與環境（T2, T3, T5, T7）。教師亦希望能夠簡化行動教學計畫執行的行政工作量，以專心投入行動教學執行之心力（T4）。另外，資源的挹注必須穩定、持續。教師也反應資源挹注的不穩定對於教師造成困擾之情形（T5）。

基於兒童來自經濟弱勢的家庭，學校為了讓學童有充分的學習機會，部分教師讓兒童將平板電腦帶回家學習。而有些兒童的家長對於平板電腦的學習輔助並不了解，反而會加以排斥（一方面考量兒童視力問題；二方面擔心兒童利用平板玩遊戲；三方面基於須負擔平板電腦保管之責任）。平板行動學習的推動上，教師與家長需要透過充分溝通解釋，亦需要讓家長共同參與監督兒童在家中的學習（T2）。

訪談資料中反映教師對於教師行動教學社群之肯定。同校的教師彼此之間的觀摩能產生互相學習的作用。許多學校中對平板行動教學原本持觀望的教師，亦開始嘗試（T1, T2, T4）。另外，資訊能力較強的教師可以帶領資訊能力較弱的教師。除了校內的合作之外，教師們亦肯定跨校行動教師分享經驗的重要性，透過跨校的分享可以建立合作與觀摩的模式。尤其針對開始起步的學校有提攜的作用（T1, T2）。以下提供部分教師之反應：

「學生的家庭背景一般來說都是屬於比較弱勢一點，部分是原住民的族群，部分是經濟弱勢。」（T7: 14-15）

「是不是可以透過一些公益團體或是企業團體提供（捐贈所需資源），旁邊有廣告沒關係，可以幫助他們獲得收入。給越多學生使用，他們也是在栽培未來的市場。另一方面，老師需要一個網路社群平台隨時提供我們相關新知，讓老師不會是孤立無援的推動平板教學。」（T2: 99-102）

「我覺得這個計畫對孩子來說真的有非常大的助益。我個人覺得這個還是要繼續推展。」（T3: 81-82）

「缺乏軟體開發的教材。……剛剛提到這是跟大學教授合作的計畫才有的資源，但是如果結束合作，就沒有資源了。」（T5: 103-105）

「我們教導主任很積極，會辦很多研習，給我們很多參與的機會，所以現在我們在拉一位快要退休的老師，她也是會很害怕，可是我們看到她說不錯這東西不錯喔，只要她有心願意嘗試我們就會很積極在協助她。我們很多人一起幫忙，那快退休的老師都可以成功了，那其他的老師更不用說了。」（T4: 66-69）

「老師要去適應，準備的時間又比較長，難免會抗拒，我自己剛開始也是如此，我心裡面也是覺得很害怕，我一邊害怕一邊作，我知道方向是對的，可是有太多不會的東西就一直要問。」（T4: 53-55）

「上學期只有兩個老師願意嘗試平板教學，下學期有更多的平板進來，到目前為止已經有10多位老師想參與。」（T3: 88-89）

二、問卷反應資料

(一) 基本資料

依據教師問卷填寫之基本資料分析，大部分教師以花蓮縣教師為主(94%)(其他縣市者只有6%)。教師任教的學校層級多為國小(92%)，少部分為國中(8%)。而就任教年資統計，以「15年以上」為最多(40%)，「10-15年」次之(27%)；而「5-10年」占16%；而「0-5年」占17%。這些教師多半為非資訊教師(74%)，以過去曾經任教之科目而分析，「語文學習」勾選人次最多(44%)、「自然與生活科技」次之(34%)，其餘詳見表5。

表 5

教師曾進行行動教學的科目

科目	次數 (%)	科目	次數 (%)
語文學習	44 (44%)	自然與生活科技	34 (34%)
數學學習	25 (25%)	藝術與人文	16 (16%)
社會學習	20 (20%)	資訊教育	26 (26%)
健康與體育	18 (18%)	環境教育	11 (11%)

N = 100

受調教師用有平板電腦的情形為74%。教師們進行行動教學所使用之載具中以筆電居多(佔61%)，平板次之(53%)，而手機最少(26%)(表6)。而針對以平板為行動教學為載具的教師中，上課學生所使用平板電腦取得管道多元：包括學校參與計畫配得(27%)、自己購買(22%)、學校經費購買(21%)、機構捐贈(17%)，以及自己計畫申請獲得(15%)(表7)。而學生上課人數規模以11-20人與21-30人居多(31%)(表8)。配合行動教學所使用的軟體多元，如表9所示，涵蓋：學習平台、掃描影像辨識、文書、各類網路資源與工具，以及雲端硬碟之使用等。

表 6

教師行動教學之工具(複選)

載具	筆電	平板	手機
人次	61	53	26

N = 100

表 7

上課學生所使用平板電腦的來源(複選)

來源	自己計畫申請獲得	學校參與計畫配得	學校經費購買	自己購買	機構捐贈
人次	15	27	21	22	17

N = 100

表 8

上課班級學生人數

班級人數	10 人以下	11-20 人	21-30 人	31-40 人	40 人以上
人次	28	31	31	7	3

N = 100

表 9

配合行動教學所使用的軟體

類別	軟體
學習平台	Educoco 社群學習平台、its5、濤奇 IRS 互動平台、Monkey 平台、Moodle 平台、Hi-teach 互動教學系統、緯創智慧教室平台、Kahoot、均一教育平台
AR、QR Code	Aurasma、QR Code Scanner
文書筆記	PowerPoint、Evernote、Keynote、Word、Google 文件、Google 表單、隨手寫
網路資源	Google、Google Map、Phet、字音字形網、教育部國語字典、duolingo 語言學習網站、raz-kids 兒童互動電子書、ISSUU 線上電子書製作、Scratch 程式撰寫、S4A Scratch 資源網
影音繪圖	Video Player、Flash 動畫、PhotoImpact、繪聲繪影、sketchup
雲端硬碟	Google Drive、Dropbox
工具	Teamviewer、Xmind、星象 App、錄音、錄影、音效魔術

(二) 平板科技之教學應用

針對「平板科技之個人應用與教學應用」項目之分析結果如表 10 所示。在表 10 所列項目中，整體而言，教師對於該層面之反應同意度高（平均數高於 4.0）。同意程度最高者為「對於科技問題的因應，自己會主動找尋相關解決之道」（ $M = 4.34, sd = 0.72$ ）；其次為「自己會主動找尋相關之應用軟體滿足自己需求」（ $M = 4.22, sd = 0.68$ ）。而同意度最低之題項則為「行動教學相關的計畫之申請對我而言有相當難度」（ $M = 3.42, sd = 1.12$ ）。這些結果反映參與行動教學之教師對於科技知識之探索主動性高，自我尋求科技相關問題之解決之道。對於教學的應用，也是邊探索邊學習。多數教師認為「校方參與行動教學相關的計畫可以藉以獲得更多相關的資源」（ $M = 4.20, sd = 0.70$ ）。而對申請行動教學的相關計畫困難度之反應中等。

表 10

平板科技之教學應用

題項	平均數	標準差
1. 自己會主動找尋相關之應用軟體滿足自己需求	4.22	0.68
2. 對於科技問題的因應，自己會主動找尋相關解決之道	4.34	0.72
3. 我經常與朋友之間分享個人行動載具使用之經驗	3.96	0.79
4. 我認為行動學習對學生知識的學習有密切關	4.14	0.87
5. 我經常學習行動教學相關的軟體	3.73	0.89
6. 我覺得自己的教學內涵，需要有讓學生使用行動載具學習的機會	4.02	0.78
7. 我覺得行動學習對於中小學生知識的學習與探索很重要	4.11	0.84
8. 我會我樂於參與學校申請行動教學相關的計畫	4.07	0.71
9. 我覺得校方參與行動教學相關的計畫可以藉以獲得更多相關的資源	4.20	0.70
10. 行動教學相關的計畫之申請對我而言有相當難度	3.42	1.12

N = 100

(三) 行動教學管理上之挑戰

針對「行動教學管理上之挑戰」項目之分析結果如表 11 所示。在表 11 所列項目中，整體而言，教師對於該層面之反應同意度中等（平均數在 3.5 以下之題項居多）。同意程度最高者為「對行動教學使用的教學資源需要花時間整理篩選」（ $M = 3.91, sd = 0.77$ ）。而同意度最低之題項則為「對於行動科技應用於教學的問題總是求助無門」（ $M = 2.74, sd = 0.87$ ）。這些結果反映，參與行動教學之教師對於行動教學管理上之障礙大都可以尋求解決之道。許多教師對於使教學資源整理篩選方面，以及免費學習資源需求。而值得注意的是免費工具通常都有試用期限的問題，對於需要持續、穩定學習工具的教師而言，也是面臨的挑戰之一。如何持續性提供優質資源，減少教師篩選所投入之時間與精力，實為必要。雖然訪談資料中，所有教師都表達硬體與網路在推廣上的障礙，而對於「課堂使用遭遇網路斷線問題往往讓推動行動教學的意願喪失」之反應分析並非很強烈。其他的題項上，教師的反應平均都在 4.0 以下，反映教師因應問題障礙上，已有相當經驗，負面反應之現象並非強烈。

表 11

行動教學管理上之挑戰

題項	平均數	標準差
1. 就自己的教學領域，行動教學應用方面可以參考的教學模式有限	3.38	0.93
2. 行動教學可供運用的免費學習資源有限	3.47	0.94

(續下表)

(接上表)

題項	平均數	標準差
3. 行動教學使用的教學資源需要花時間整理篩選	3.91	0.77
4. 對於行動科技應用於教學的問題總是求助無門	2.74	0.87
5. 我對行動科技之教學規劃，需要投入比他人更長的時間探索	3.45	0.92
6. 在行動教學上，設計活動利用讓學生透過行動載具學習的活動很費時	3.30	0.92
7. 學生對於課堂上學習軟體應用會產生使用上的障礙	2.95	0.95
8. 讓學童使用行動學習設備時，亦擔心學童因為操作不慎而毀損設備	3.46	1.10
9. 在自己的學校中，行動載具數量不足，課堂教學的應用多所限制	3.39	1.68
10. 課堂使用遭遇網路斷線問題往往讓推動行動教學的意願喪失	3.29	1.10

N = 100

(四) 行動教學需求建議

針對「行動教學需求建議」項目之分析結果如表 12 所示。在表 12 所列項目中，整體而言，教師對於該層面之反應同意度高(平均數在 4.0 以上之題項居多)。同意程度最高者為「簡化行動教學計畫申請的程序，落實行動教學之實務」(M = 4.38, sd = 0.63)。教師們亦期待教育當局統籌規劃增進學習互動所需之軟體，並建置資源分享的平台，以分享優質的教學資源。此外，統籌教學所需資源、教師社群的建立與聯繫、資源的分享、對於學習成就不佳學童或弱勢學童規劃、教師研習、多元計畫申請管道，以及簡化申請程序亦為教師們所高度反應之項目。無論就訪談資料或問卷調查反應資料，優質的行動教學計畫，以及社群分享、資源的建立，以及互相觀摩的機會為多數教師所期待。

表 12

行動教學需求建議

題項	平均數	標準差
1. 整合社會資源，提供符合學校的需求的協助	4.24	0.62
2. 教育當局統籌規劃增進學習互動所需之軟體	4.32	0.62
3. 建置資源分享的平台，以分享優質的教學資源	4.33	0.65
4. 建立跨校行動教學教師社群，以彼此分享教師之教學經驗	4.30	0.70
5. 對於學習成就不佳學童或弱勢學童規劃利於其行動學習之管道	4.19	0.73
6. 提供教師多元計畫與經費的申請管道，鼓勵優質之行動教學規劃	4.31	0.73
7. 簡化行動教學計畫申請的程序，落實行動教學之實務	4.38	0.63
8. 舉辦行動學習對於學習成就不佳學童或弱勢學童規劃，有助於行動學習的推廣	4.13	0.76
9. 為因應資訊教育時代，新進教師研習應加入行動學習課程	4.18	0.70
10. 各縣市教育局應辦理年度行動學習觀摩暨成果發表會	4.06	0.89

N = 100

伍、討論

偏鄉學校教師在行動學習的推動上扮演非常重要的角色。然而現行的教育制度之下，教師教學突破的嘗試過程經歷許多挑戰。尤其在經費與資源短缺的偏鄉教學環境，學校教師必須克服許多內在與外在的因素。而基於讓學生能趕上科技化學習之腳步，教師進行各種課程與活動之嘗試。以下分別由教學應用層面、挑戰，以及因應加以討論。

一、教學應用

科技融入教學之相關研究指出：在新科技的教學應用上，教師個人一方面必須改變科技使用的接收度、使用習慣；另一方面，探索與嘗試過程中因應問題的能力與可獲得的支援多寡都影響教師對於行動教學的態度與實務（Chiu & Churchill, 2016; Phiri, Foko, & Mahwai, 2014; Polly & Orrill, 2016）。針對科技融入教學方面的論述，Rogers（2010）強調融入過程的持續性，以及參與資訊融入教師與其他人員的溝通環節。由這個論述中，教師在行動教學的過程當中，扮演著主動學習，建構科技與學科教學的知識。教師必須與整個教學互動的環節，包括學校、同儕、社群，以及學生之間的溝通，不斷的進行經驗的交換，並修正自己的看法以及科技融入教學之知識結構（Olofson, Swallow & Neumann, 2016; Osakwe, et al., 2017）。本研究觀察到，教師在參與行動教學之初，基於興趣而進行嘗試，對於許多行動科技的接觸，都透過自我探索、自我嘗試的方式在班級教學中推動。由教師問卷之反應，同意程度最高者為「對於科技問題的因應，自己會主動找尋相關解決之道」；其次為「自己會主動找尋相關之應用軟體滿足自己需求」。基於資源的有限，申請計畫獲得補助是啟動教與學的第一步。部分教師有感於這方面能力的不足。資源的限制也是阻礙教師探索科技融入教學的要素。

二、面臨挑戰

本研究觀察到老師使用平板教學重視教學的啟發方式，學童學習能夠更意義化。而這些嘗試都需要額外的時間投入。就本研究問卷資料的反應，大部分題項反應平均多在 3.5 以下，對於問題因應已有相當經驗，負面反應之現象並非強烈，但仍然值得重視。參與行動教學之教師對於行動教學管理之挑戰上，關注教學資源整理篩選的問題，對於「行動教學使用的教學資源需要花時間整理篩選」同意度高。由於經費的限制，許多教師對於教學資源之取用，以免費學習資源需求較為迫切。而如何持續性的擴充優質學習資源，讓教師不用花太多時間篩選，實為必要。教學資源與課堂學習的結合、內容的適切性，以及分享管理的機制，為教師教學資源運用之重要條件（Perrault, 2017）。另外，教師提供兒童行動學習的同時，亦必須建立學童自我管理的能力，並藉由行動學習擴展學習的視野（Sánchez-

Prieto, Olmos-Migueláñez, & García-Peñalvo, 2016)。訪談資料中，教師在科技使用上所面臨的不確定性亦值得重視。科技使用上的不確定性除了網路連線、硬體、軟體，學習資源之提供外，資源挹注的持續性，對於兒童終身能力的培養，相當重要。偏鄉學校教育一直都是教育政策討論的問題，教育機會均等的落實、弱勢教育政策的因應，值得相關單位省思。

三、未來建議

相關文獻指出：在新科技的採用歷程中，教師逐步建構對於科技使用與教學的知識。透過科技在教學上的應用，建立與社群成員互動的管道，並經由社群分享的經驗與回饋，持續的試驗探索不同的行動教學模式 (Taber, 2017)。行動學習亦挑戰教師能夠設計學習情境讓兒童體驗以行動載具「無所不在」(ubiquitous) 的特質，解決現實環境的問題 (Burden & Kearney, 2016)。由本研究的觀察中，教師有感於學生學習行動教學的過程中，學習動機與知識互動的增長，而願意繼續探索行動教學。教師與學生建立共同學習的群體，由教與學的過程，彼此體驗知識，重新建構對於行動學習的詮釋模式。而這些經歷必須結合教師對於課程規劃的突破。學校軟硬體環境的更新、教育當局政策的鼓勵，以及教師社群的支持都是幫助教師改變的動力。

在未來建議方面，教師反應優質教學資源的重要。在經費與資源的申請上，希望簡化行動計畫申請的行政程序，落實行動教學之實務。由本研究的觀察中，歸納行動教學必須落實多層面的規劃：載具的使用、政策的支持、學生與教師的投入、教師社群的互助、學生學習成果。這些面向呼應活動理論 (Activity Theory) 在資訊融入教學應用之相關論述，強調融入之過程 (process)、活動成員 (actors)，及活動 (actions)。而推動的工具 (tools for implementation)、參與師生的努力 (efforts by participants)、學生的學習成果 (outcome of subjects)、社群 (involved community)，以及政策 (policy) 的配合皆為努力的重點 (Caiazza & Volpe, 2017; O'Neill, 2016)。教師肯定教師行動教學社群之重要性。建立跨校行動教學教師社群分享教師之教學經驗實為必要。教師有感於行動教學需要時間的投入，與多方嘗試。行政與社群的支持為教師持續行動教學信念的後盾。而學生學習興趣的提升，以及學習的動力，更是支持教師教學探索的動力。

陸、結論

本研究透過質化的深入訪談與問卷調查的方式，探討偏鄉教師參與平板行動教學的經驗。研究以訪談資料分析教師平板電腦行動教學之應用以及面臨的挑戰，並藉以反應未來需求。問卷調查則廣泛的徵求參與行動學習的偏鄉教師針對所列題項，提供程度的反應。由研究結果歸納：參與行動教學之教師對於科技知識之探索主動性高，自我尋求科技相關

問題之解決之道。平板融入教學對於中小學課堂教學環境是一個新的嘗試，對於新科技教學的嘗試，教師的主動探索問題解決的途徑。多數教師有感於行動科技、行動學習對於兒童未來學習的重要，而願意投入時間進行探索。

針對行動教學面臨的挑戰方面，就量化資料的反應程度，對教師而言，資源篩選的問題對教師的挑戰程度高。搭配行動教學的應用，必須篩選適合的資源，而這方面往往需要更多的時間投入。學童對於課堂內或課堂外平板電腦的操作之學習並不是太大的問題。相對而言，平板電腦之使用管理上，較具挑戰性。制定使用規範，也能藉此讓學童建立平板電腦使用管理責任。

教師之間的分享，經驗的交換，能夠藉以分享資源之選用以及教學規劃的經驗。而政府單位分享平台的建立與資源的共享，更能讓教師取得優質免費的教學資源。由教師所提出的需求建議反應資料，亦可觀察到教師對於未來推動行動教學的期待。社會資源如何投入偏鄉關懷，為偏鄉兒童規劃學習環境。讓他們能在社會關懷之下，培養能夠「帶著走的能力」非常重要。兒童學習的增進才能夠讓兒童獲得終身學習的能力。偏鄉教師為偏鄉教育的前線，他們的行動教學經驗與面臨的挑戰，值得相關單位的關注。未來應思考如何結合政府與民間社會的資源，與偏鄉教師共同規劃科技化的學習環境，嘉惠偏鄉的兒童。

柒、後記

本論文改寫自「偏鄉行動教學教師參與分析」，發表於「2017 圖書館資訊社會研討會」，該論文為科技部計畫之衍生論文，感謝科技部提供研究經費之贊助。另外，亦感謝仁寶電腦公司多年捐贈偏鄉學校平板電腦，以提供偏鄉學童以新科技學習的機會。

(收稿日期：2017 年 5 月 30 日)

參考文獻

- 教育部 (2017)。國中小行動學習推動計畫。檢自：<http://mlearning.ntue.edu.tw/>
- Afshari, M., Bakar, K. A., Luan, W. S., Samah, B. A., & Fook, F. S. (2009). Factors affecting teachers' use of information and communication technology. *International Journal of Instruction*, 2(2), 77-104.
- Amiri, S. (2009). The effects of information and communication technology on at risk children of low economic status: Make It – Take It After-School case study. *International Journal of Education and Development using Information and Communication*, 5(3), 1-7.
- Bannan, B., Cook, J., & Pachler, N. (2016). Reconceptualizing design research in the age of mobile learning. *Interactive Learning Environments*, 24(5), 938-953. doi:10.1080/10494820.2015.1018911

- Binsaleh, S., & Binsaleh, M. (2013). Mobile learning: What guidelines should we produce in the context of mobile learning implementation in the conflict area of the four southernmost provinces of Thailand. *Asian Social Science*, 9(13), 270-281. doi:10.5539/ass.v9n13p270
- Blackwell, C. (2013). Teacher practices with mobile technology integrating tablet computers into the early childhood classroom. *Journal of Education Research*, 7(4), 231-255.
- Brown, L. (2008). *Using mobile learning to teach reading to ninth-grade students* (Doctoral dissertation). Retrieved from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 3330949)
- Burden K., & Kearney M. (2016) Conceptualising Authentic Mobile Learning. In D. Churchill, J. Lu, T. K. F. Chiu, & B. Fox (Eds.), *Mobile Learning Design: Theories and Application* (pp. 27-42). Singapore: Springer Singapore.
- Caiazza, R., & Volpe, T. (2017). Innovation and its diffusion: Process, actors and actions. *Technology Analysis & Strategic Management*, 29(2), 181-189. doi:10.1080/09537325.2016.1211262
- Celano, D., & Neuman, S. B. (2010). Roadblocks on the information highway. *Educational Leadership*, 68(3), 50-53.
- ChanLin, L.-J., Lin, H.-Y., & Lu, T.-H. (2015). College students' engagement in e-tutoring children in remote areas. *Innovations in Education and Teaching International*, 53(5), 519-531. doi:10.1080/14703297.2015.1015593
- ChanLin, L. (2016). Tensions experienced by rural teachers in adopting tablet teaching in Taiwan. *Creative Education*, 7(11), 1627-1640. doi:10.4236/ce.2016.711166
- Chen, G., Clarke, S. N., & Resnick, L. B. (2016, May). *Technology and teacher professional development: Promoting teachers' reflection on orchestrating classroom discussions*. Paper presented at the Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE), Hong Kong.
- Chiu, T. K., & Churchill, D. (2016). Adoption of mobile devices in teaching: Changes in teacher beliefs, attitudes and anxiety. *Interactive Learning Environments*, 24(2), 317-327. doi:10.1080/10494820.2015.1113709
- Gloria, A., & Oluwadara, A. (2016). Influence of mobile learning training on pre-service social studies teachers' technology and mobile phone self-efficacies. *Journal of Education and Practice*, 7(2), 74-79.
- Gudmundsdottir, G. (2010). From digital divide to digital equity: Learners' ICT competence in four primary schools in Cape Town, South Africa. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 6(2), 1H.
- Hsu, L. (2016). Examining EFL teachers' technological pedagogical content knowledge and the adoption of mobile-assisted language learning: A partial least square approach. *Computer Assisted Language Learning*, 29(8), 1287-1297. doi:10.1080/09588221.2016.1278024
- Hu, Z. (2013). Vocabulary learning assisted by mobile phones: Perceptions of Chinese adult learners. *Journal of Cambridge Studies*, 8(1), 139-154.

- Khan, M. S. H., Hasan, M., & Clement, C. K. (2012). Barriers to the introduction of ICT into education in developing countries: The example of Bangladesh. *International Journal of Instruction*, 5(2), 61-80. Retrieved from EBSCOhost ERIC database. (ERIC No. ED533790)
- Kumbargoudar, P. (2013). Digital divide in India: Problems and prospects to bridge the divide. *Golden Research Thoughts*, 2(7), 1-9.
- Laferrière, T., Hamel, C., & Searson, M. (2013). Barriers to successful implementation of technology integration in educational settings: A case study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(5), 463-473. doi:10.1111/jcal.12034
- Lauricella, A. R., Blackwell, C. K., & Wartella, E. (2017). The “New” technology environment: The role of content and context on learning and development from mobile media. In R. Barr & D. N. Linebarger (Eds.), *Media exposure during infancy and early childhood* (pp. 1-23). Cham, Switzerland: Springer.
- Liaw, S., & Huang, H. (2016). Investigating learner attitudes toward e-books as learning tools: Based on the activity theory approach. *Interactive Learning Environments*, 24(3), 625-643. doi:10.1080/10494820.2014.915416
- Olofson, M. W., Swallow, M. J., & Neumann, M. D. (2016). TPACKing: A constructivist framing of TPACK to analyze teachers’ construction of knowledge. *Computers & Education*, 95, 188-201. doi:10.1016/j.compedu.2015.12.010
- O’Neill, D. K. (2016). Understanding design research–practice partnerships in context and time: Why learning sciences scholars should learn from cultural-historical activity theory approaches to design-based research. *Journal of the Learning Sciences*, 25(4), 497-502. doi:10.1080/10508406.2016.1226835
- Osakwe, J., Dlodlo, N., & Jere, N. (2017). Where learners’ and teachers’ perceptions on mobile learning meet: A case of Namibian secondary schools in the Khomas region. *Technology in Society*, 49, 16-30. doi:10.1016/j.techsoc.2016.12.004
- Pachler, N., Bachmair, B., & Cook, J. (2009). Mobile learning: A typology. In G. Kress, E. Adami, J. Seipold & K. Rummeler (Eds.), *Mobile learning - structure, agency, practice* (pp. 29-72). New York, NY: Springer.
- Perrault, A. M. (2017). The school as an information ecology: A framework for studying changes in information use. In M. A. Mardis (Ed.), *Librarians and educators collaborating for success: The international perspective* (pp. 161-173). Santa Barbara, California: Library Unlimited.
- Peterson, P. (2011). *Saving schools: From horace mann to virtual learning*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Phiri, A. C., Foko, T., & Mahwai, N. (2014). Evaluation of a pilot project on information and communication technology for rural education development: A Cofimvaba case study on the educational use of tablets. *International Journal of Education & Development using Information & Communication Technology*, 10(4), 60-79.
- Polly, D., & Orrill, C. H. (2016). Designing professional development to support teachers’ tpack in elementary

- school mathematics. In Mary C. Herring, Punya Mishra & Matthew J. Koehler (Eds.). *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp. 259-268). New York, NY: Routledge.
- Puente, K. (2012). Empowering students with digital reading. *District Administration*, 48(5), 38-42.
- Rogers, E. M. (2010). *Diffusion of innovations*. (n.p.): Simon and Schuster.
- Sánchez-Prieto, J. C., Olmos-Migueláñez, S., & García-Peñalvo, F. J. (2016). Informal tools in formal contexts: Development of a model to assess the acceptance of mobile technologies among teachers. *Computers in Human Behavior*, 55, 519-528. doi:10.1016/j.chb.2015.07.002
- Schlicht, P. (2013). Turning the digital divide into digital dividends through free content and open networks: Wikieducator learning4content (l4c) initiative. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 17(2), 87-100.
- Scott, P. G. (2014). Flipping the flip. *Educational Leadership*, 71(8), 73-75.
- Sharples, M., Taylor, J., & Vavoula, G. (2005). *Toward a theory of mobile learning*. Paper presented at the MLearn, 4th Conference on mLearning, Banff, Alberta, Canada. <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Sharples.pdf>
- Suri, H. (2011). Purposeful sampling in qualitative research synthesis. *Qualitative Research Journal*, 11(2), 63-75. doi:10.3316/QRJ1102063
- Taber, K. S. (2017). The role of new educational technology in teaching and learning: A constructivist perspective on digital learning. In A. Marcus-Quinn & T. Hourigan (Eds.), *Handbook on digital learning for k-12 schools* (pp. 397-412). Switzerland: Springer.
- Tondeur, J., Van Keer, H., van Braak, J., & Valcke, M. (2008). ICT integration in the classroom: Challenging the potential of a school policy. *Computers & Education*, 51(1), 212-223. doi:10.1016/j.compedu.2007.05.003
- Tregeagle, S. (2012). Participation in child welfare services through information and communication technologies. In S. Chhabra (Ed.), *ICTs for advancing rural communities and human development: Addressing the digital divide* (pp. 73-90). Hershey, PA: IGI Global.
- Yu, T.-K., Lin, M.-L., & Liao, Y.-K. (2017). Understanding factors influencing information communication technology adoption behavior: The moderators of information literacy and digital skills. *Computers in Human Behavior*, 71, 196-208. doi:10.1016/j.chb.2017.02.005

附錄：調查問卷題項

基本資料

1. 教師任教學校所屬縣市：_____
2. 教師任教的學校層級：國小 國中
3. 教師年資：0-5年 5-10年 10-15年 15年以上
4. 教師曾進行行動教學的科目（可複選）：

<input type="checkbox"/> 語文學習	<input type="checkbox"/> 數學學習	<input type="checkbox"/> 社會學習
<input type="checkbox"/> 健康與體育	<input type="checkbox"/> 自然與生活科技	<input type="checkbox"/> 藝術與人文
<input type="checkbox"/> 資訊教育	<input type="checkbox"/> 環境教育	<input type="checkbox"/> 其他（ ）
5. 自己是否擁有使用平板電腦：是 否
6. 進行行動教學所使用之載具：（可複選）

<input type="checkbox"/> 筆記型電腦	<input type="checkbox"/> 平板電腦	<input type="checkbox"/> 手機	<input type="checkbox"/> 其他（ ）
--------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	---
7. 上課學生所使用平板電腦的來源為（可複選）：

<input type="checkbox"/> 自己寫計畫申請	<input type="checkbox"/> 學校與其他機構合作計畫配合所得	<input type="checkbox"/> 學校經費購買
<input type="checkbox"/> 自己私人購買	<input type="checkbox"/> 機構捐贈	<input type="checkbox"/> 其他（ ）
8. 目前上課班級學生人數：

<input type="checkbox"/> 10人以下	<input type="checkbox"/> 11-20人	<input type="checkbox"/> 21-30人	<input type="checkbox"/> 31-40人	<input type="checkbox"/> 40人以上
--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------
9. 配合行動教學所使用的軟體有那些：

行動科技經驗、教學相關研習與計畫執行情形反應題項

題項	反應程度				
	5	4	3	2	1
A. 平板科技之教學應用：行動新科技之個人與教學應用看法予以 1-5 分之評同意程度	非常同意 ← → 非常不同意				
1. 自己會主動找尋相關之應用軟體滿足自己需求					
2. 對於科技問題的因應，自己會主動找尋相關解決之道					
3. 我經常與朋友之間分享個人行動載具使用之經驗					
4. 我認為行動學習對學生知識的學習有密切關					
5. 我經常學習行動教學相關的軟體					
6. 我覺得自己的教學內涵，需要有讓學生使用行動載具學習的機會					
7. 我覺得行動學習對於中小學生知識的學習與探索很重要					
8. 我會我樂於參與學校申請行動教學相關的計畫					

（續下表）

(接上表)

題項	反應程度				
9. 我覺得校方參與行動教學相關的計畫可以藉以獲得更多相關的資源					
10. 行動教學相關的計畫之申請對我而言有相當難度					
B. 行動教學管理上之挑戰：針對行動教學課堂規劃面臨之問題予以 1-5 分之同意程度評分	非常同意 ← → 非常不同意				
	5	4	3	2	1
1. 就自己的教學領域，行動教學應用方面可以參考的教學模式有限					
2. 行動教學可供運用的免費學習資源有限					
3. 行動教學使用的教學資源需要花時間整理篩選					
4. 對於行動科技應用於教學的問題總是求助無門					
5. 我對行動科技之教學規劃，需要投入比他人更長的時間探索					
6. 在行動教學上，設計活動利用讓學生透過行動載具學習的活動很費時					
7. 學生對於課堂上學習軟體應用會產生使用上的障礙					
8. 讓學童使用行動學習設備時，亦擔心學童因為操作不慎而毀損設備					
9. 在自己的學校中，行動載具數量不足，課堂教學的應用多所限制					
10. 課堂使用遭遇網路斷線問題往往讓推動行動教學的意願喪失					
C. 行動教學需求建議：針對行動教學推廣上所需的推動，予以 1-5 分同意程度評分	非常同意 ← → 非常不同意				
	5	4	3	2	1
1. 整合社會資源，提供符合學校的需求的協助					
2. 教育當局統籌規劃增進學習互動所需之軟體					
3. 建置資源分享的平台，以分享優質的教學資源					
4. 建立跨校行動教學教師社群，以彼此分享教師之教學經驗					
5. 對於學習成就不佳學童或弱勢學童規劃利於其行動學習之管道					
6. 提供教師多元計畫與經費的申請管道，鼓勵優質之行動教學規劃					
7. 簡化行動教學計畫申請的程序，落實行動教學之實務					
8. 舉辦行動學習親師分享會，有助於行動學習的推廣					
9. 為因應資訊教育時代，新進教師研習應加入行動學習課程					
10. 各縣市教育局應辦理年度行動學習觀摩暨成果發表會					

開放性意見：