

影響台北市國小自然與生活科技領域教師資訊 融入教學頻率暨相關因素之探討

賴阿福¹ 林皎汝² 江信瑩³

^{1,3} 台北市立教育大學數學資訊教育學系所 ² 科學教育教育研究所

(投稿日期：94年11月8日；修正日期：94年11月15日；接受日期：94年11月21日)

摘要

本研究旨在探討台北市國民小學自然與生活科技領域教師資訊融入教學之現況及其影響之因素。研究對象之母群體為台北市國民小學現任之自然與生活科技領域教師，採分層隨機抽樣的方式進行抽樣，問卷發放312份，回收問卷283份，回收率為91.88%，有效問卷260份，可用率為84.24%。回收之資料以描述性統計分析、t-test、One-way ANOVA、相關分析、多元逐步複迴歸分析、典型相關分析等統計方法進行統計分析。

本研究之重要發現如下：

- 一、台北市國小自然與生活科技領域教師資訊融入教學頻率會因性別、最高學歷、學歷背景、教師資訊素養、是否為資訊重點學校、教學場所是否具備群組電腦、學校規模之不同而有顯著差異。
- 二、台北市國小自然與生活科技領域教師資訊融入教學頻率介於「偶而使用」與「不常使用」之間。最常使用的資訊融入教學方式是搜尋自然與生活科技領域相關之數位化教學資源；最少使用的是參與網路社群，進行教學資源分享。
- 三、「軟硬體設備與教學資源」、「使用意願與創新接受度」、「學校行政支援與同儕互動」、「教學及準備時間」、「教學成效之信念」、「學生資訊素養與設備」、「性別」、「最高學歷」、「是否設置群組電腦」、「學歷背景」、「教師資訊素養」、「是否為資訊重點學校」等變項，與國小自然與生活科技領域教師資訊融入教學頻率達顯著相關。

關鍵詞：資訊融入教學、資訊融入教學頻率、自然與生活科技領域

壹、緒論

一、研究動機

二十一世紀是資訊科技迅速發展的時代，面對未來全球化的競爭，創新是提升競爭力的保證，唯有藉著不斷的學習、掌握、創造知識與技能，才能在變動中開創個人的新局，資訊科技的蓬勃發展對於教師的創新教學方式也產生重大的影響，教師運用資訊科技來表現創新的教學，不僅使教學更加活潑生動，同時亦提升學生運用科技主動學習之能力。

面對一個社會急遽變遷，知識與資訊是競爭力的泉源，各國政府莫不投入大量經費資源，以加速資訊科技的基礎建設，積極推動資訊融入教學與學習的政策。教育部（2001）推動「中小學資訊教育總藍圖」，希望教師都能運用資訊融入教學，教材也能全面上網，達成「資訊隨手得，主動學習樂；合作創新意，知識伴終生」的願景，這也意謂著資訊、網路成為教學創新的舞台，更是適性學習、合作學習、終身學習的工具。而我國九年一貫課程中，強調新課程的精神在於「教學創新」，將資訊列為六大議題之一，特別強調資訊融入教學的推動與實施，應用資訊融入教學已經是時勢所趨，亦是國小自然與生活科技領域教師勢必須面對的時代趨勢。未來教師的教學無論是在教學理念、課程設計、教材教法及學習評量都需要時時創新，並與資訊科技的應用相結合來創新教學。在資訊融入各科教學如火如荼推動之際，自然與生活科技領域教師實際教學情形又是如何呢？影響推動成效的因素又有哪些呢？值得深入探討。

就自然與生活科技領域的學習而言，最重要的就是學習如何去探究、觀察、實驗、歸納。特別是實驗或實地勘察的方式進行學習，但在實際教學當中，常常因為時間、空間、不易具體觀察等因素，造成教師進行教學的不便（王珮蓮，2001），例如：地震的成因、認識南北極、強酸強鹼中和、月相的觀察、四季的變化等。若能運用資訊科技的融入，以動畫、虛擬實境等方式協助教師進行教學，不僅能克服時間及空間的障礙，提升教學品質，更能引起學生學習的興趣，協助學習者將抽象概念具體化。此外，面對知識經濟的時代，除了傳授學科知識之外，更重要的是要讓學生學以致用，學生真正需要的不再是資訊的有無，而是具備探究、解決問題之能力。常言道，與其買魚給孩子吃，不如教他如何釣魚，或送給他一隻釣竿。因此過去的教學模式已不能滿足未來的需求，教師必須在教學上有所創新，以培養學生主動探究、解決問題之能力，因此運用資訊融入教學，對於國小自然與生活科技領域教師有其必要性，值得我們去深入探討，以提供相關單位推動資訊融入教學之參考。

二、研究目的與待答問題

基於上述研究動機，本研究主要目的在於探討台北市國民小學自然與生活科

技領域教師資訊融入教學之現況及其影響之因素。本研究列出下列待答問題，以作為研究進行之方向：

- (一) 台北市國小自然與生活科技領域教師實施資訊融入教學的頻率為何？
- (二) 影響台北市國小自然與生活科技領域教師運用資訊融入教學之因素為何？
- (三) 台北市國小自然與生活科技領域教師，資訊融入教學之預測方程式為何？
徑路圖為何？

貳、 文獻探討

一、 資訊融入教學的探討

九年一貫課程中，資訊科技是重要的整合工具（賴阿福，2000），以資訊科技為教學輔助工具，將資訊科技帶來的便利、快速與生動活潑的特性融入於學科教學中，以新的教學方式提高教師的教學效率與學生的學習品質（邱志忠，2002）。王全世（2000）則認為資訊融入教學就是：「將資訊融入於課程、教材與教學中，讓資訊科技成為師生一項不可或缺的教學工具和學習工具，使得資訊科技的使用成為在教室中日常教學活動的一部分」。資訊融入教學的目的，對教師而言，可提高教材準備效率、教學活動更生動活潑、教學評量更多樣化、並促使教師創新教學及個人資訊素養的提升。對學生而言，可培養學生運用科技資訊、主動探索的能力，促進學生學習成效。

傳統的教學活動較偏向以教師為中心，較屬於灌輸式的教學，教師單向地進行教學活動，學生只是被動的接受知識。九年一貫課程實施後，強調資訊融入各科教學，教師以資訊科技為教學輔助工具，呈現多元教學方式。從不同教學階段的角度去探討：

(一) 教學準備：(1) 透過網際網路搜尋相關教材；(2) 透過軟體製作教材，如：簡報、繪圖、影音編輯、網頁設計等；(3) 尋找電腦輔助教學軟體。

(二) 教學活動進行：(1) 教學活動中可運用多媒體、VOD數位影片、網站引起學生動機；(2) 教學過程之解說可以數位化教學工具(如網頁、動畫、多媒體簡報、CAI)為輔助工具；(3) 透過電腦與網路，學習活動可由教室延伸到家裡，學生可在網際網路上進行學習活動，如：課程預習、補救教學、增強學習及專題報告資源搜尋，同時也可透過網際網路向專家請教學習上的困惑，將學習跨越至學校外且可在網路上同步、非同步討論區進行討論。

(三) 教學評量與分享：(1) 透過線上測驗並進一步做學習者分析及診斷，進而以數位教材提供補救教學、增強學習或延伸學習活動；(2) 透過軟體（如Excel、Access等）管理紀錄學生成績；(3) 透過網路社群進行資源之分享。

二、 影響教師資訊融入教學之因素

要真正地實施資訊融入教學並不是一件輕而易舉的事，它需要有很多條件的配合，整理張國恩（1999）、賴阿福（1999）、蔡俊男（2000）、吳遠輝、吳正己（2002）、王世全（2001）、黃淑靜（2002）、吳振賢（2002）、張雅芳（2003）等研究，歸納資訊科技融入教學之相關因素如下：

- （一）學校行政支援方面：學校行政主管人員在資訊融入教學的推動上，常扮演著領導者的角色，若學校行政主管人員觀念有偏差或其他行政配合因素不甚理想，會影響教學的成效。學校可以提供的行政支援包含：課程的調整、進度的調配、減少授課時數、設備之提供與維護、教學資源建置、資訊素養研習及資訊融入教學工作坊的提供等。
- （二）同儕互動方面：教師同儕間若能溝通交流、共享資源，往往可以激勵教師嘗試創新的教學，藉由相互合作及觀摩吸收別人之優點，並對教材內容或上課方式相互建言，應能大大提升資訊融入教學的品質。
- （三）軟硬體設備環境方面：「巧婦難為無米之炊」，Lee（2000）指出軟硬體的適合性是資訊融入教學能否成功的關鍵之一。充足的設備資源是維持教學品質的基礎，建置完善的e化教學環境，才能有效支援教師進行資訊融入教學。
- （四）資訊專業技術的支援：學科教師畢竟非電腦專業人員，除了使用或編製教材所須的電腦基本技能外，其它有關資訊設備或網路等的使用、管理、及維護，若缺乏資訊專業人員的支援，無法適時提供教師即時的諮詢，易導致教師教學進度落後，因此若有專業技術人員的支援，提供其他教師關於電腦知能的諮詢，則有利資訊融入教學的推動。
- （五）資訊融入所需教材資源方面：網路上的數位化教材資源雖多，但卻缺乏一個管理整合的機制，素材資源雖多，均須經過教師費時費力的組織才能做為教學用途，對備課時間及電腦能力均有限的教師而言，甚為不便，而降低教師使用資訊融入教學之使用意願。
- （六）教師個人背景方面：教師的性別、年齡、任教科目、教育程度、學術背景、教學年資、服務學校性質、資訊素養等個人背景因素。
- （七）教師對資訊融入教學的信念與使用意願：教師是推展資訊融入教學的靈魂人物，若教師無意應用資訊科技於教學，那麼一切都是空談。如果教師本身就不認同資訊融入的做法與成效，更遑論會去施行。
- （八）教師資訊融入教學之相關知能：Kerry（2000）指出教師不願使用新科技於教學的原因之一，是教師缺乏電腦及電腦與課程整合的相關訓練。資訊融入教學要成功，除了教師應具備足夠的資訊素養，也要有教學設計的能力與創意，才能活用資訊科技。過去的研習訓練課程較重視資訊素養的提升（尤其是操作技能），教師往往有了基本的資訊素養卻不知該如何應用，未來的研習課程，應以資訊融入學科之方法為主，包含教學方法、學習策略（如合作學習）、數位化資源之運用。
- （九）教師教學創新接受度：當有改革引進時，並不是所有的人都會採納，要視

個人對創新的接受度為何，才能決定是否對此個體產生了影響。資訊融入教學也是教學創新的一種，相對於傳統教學方法與教學工具而言，資訊科技無疑是一教學新利器，而資訊融入教學可說是教師將科技運用於教學的創新產品。教師對於創新性接受度越高，越能運用新觀點與新教法於教學。

- (十) 課程方面：課程方面的問題包含：課程內容是否適用資訊科融入、課程標準及教材內容是否具有彈性、教學資源是否容易搜尋等課程問題，亦是影響教師實施資訊融入教學之重要因素。
- (十一) 時間問題：Hope (1996) 的研究顯示，教師需要有足夠的時間設計合適的科技融入的課程。時間問題包含：教材準備時間不足、電腦研習時間不多、教師使用電腦時間太少、教師行政工作繁瑣時間不足、課程的教學進度或是實施資訊融入教學而時間控制不當，都會影響教師實施資訊融入教學之意願。
- (十二) 學生因素：學生是教學的重心，學生的電腦素養、興趣、學習態度等也是影響資訊融入教學成效的重要因素。資訊融入教學進行當中，如果學生的紀律與資訊素養不足的話，教師再次實施的意願便會降低，且學生的回應也會影響教師運用電腦融入教學（劉世雄，2001）。學生具備的電腦素養差異過大，可能會影響到資訊融入教學的成效（陳裕隆，2000）。

三、資訊融入自然與生活科技領域的教學策略

以自然與生活科技領域的專任教師而言，經常須重複講解同一單元教材，利用資訊科技以增進教學效率，實有其必要性。考慮到減少實驗器材耗損及材料浪費，電腦也能扮演重要角色。自然與生活科技中專科教室群組電腦的運用，應有許多策略與方法。以下提出可行策略：

- (一) 多媒體電腦輔助軟體(MCAI)融入的策略：電腦輔助教學有許多模式，包含練習式、教導式、模擬式、問題解決式、測驗式，每種模式均可融入自然與生活科技領域教學中，但以模擬式 MCAI 最受肯定。透過電腦模擬，可讓學生很清楚的在任何時刻重複學習，不受時間與空間的限制，為學生營造良好的學習環境。有些危險、高難度不易掌控的實驗或受時空限制之觀察(如星座教學)，如能搭配電腦輔助教學，利用電腦模擬實驗過程，以補實際之不足。
- (二) 應用軟體的融入策略：此策略與 Jonassen(1996)的心智工具(mind tool)或認知工具(cognitive tool)相符合，即以資訊科技做為學生知識建構工具。以文書處理軟體為例，學生可利用文書處理軟體，將蒐集來的圖片和影像轉貼到文件中，並加以文字說明，完成自然科教學單元所指定的作業，並將學生的作品張貼於網路，所有學生均可藉此上網瀏覽同學的作品，而增加學生學習的機會。至於簡報軟體的融入，除了教師可將教學內容作成

PowerPoint 檔案，利用單槍投影機或廣播系統將教學內容呈現給大家欣賞之外，也可以做為學生的創作媒體或發表工具。試算表軟體也是一樣，實驗的數據，可利用試算表軟體畫出統計圖表，由學生親自操作，更能讓學生理解而記憶在心中。

- (三) 資訊科技產品的融入策略：資訊科技產品是指可與電腦連結的週邊設備，包含掃描器、數位相機(DC)、數位攝影機(DV)、錄音筆、電腦顯微鏡等。自然與生活科技領域的學習注重觀察與紀錄，DC、DV 等都是極佳觀察紀錄輔助工具。
- (四) 網路資源的融入策略：就自然與生活科技領域的教學而言，網際網路實為一巨大且隨時更新的教材資料庫(施吉安, 2002)，許多針對自然與生活科技領域教學而設計的教學網站，這些豐富的教學資源除了可做為教師教學準備的材料外，也可適時應用於課堂中。網路也可做為作品發表的管道，學生的學習作品可透過學校網站，將作品發表於網路上，同學之間可彼此相互觀摩。師生可以透過討論區、留言板或聊天室等溝通機制，以進行自然與生活科技領域課程主題探究和心得分享。主題式教學活動若採用 Dodge 和 March(1998)所創 Webquest 教學模式，將使自然與生活科技領域學習更具結構性，此種模式以網路為主要媒介，由學習單元介紹、學習任務、學習過程、學習資源、學習評量、學習省思、延伸活動、教學指引等組成，有助於提升學生統整能力、高層次思考及社會技巧。
- (五) 行動學習(mobile learning)策略：使用行動輔具如平板電腦、個人數位助理(PDA)等設備(或稱為電子書包)，在無線網路環境下，學生可以跳脫教室藩籬，到野外、校園進行自然現象之觀察、調查、即時捕抓影像、紀錄與撰寫報告，數位學習更無障礙、更具機動性(mobility)。此種應用相當於 Perkins (1992)所定義的建構主義學習環境五大要素的符號簿(symbol pad)。

參、研究方法

本研究旨在探討台北市國民小學自然與生活科技領域教師資訊融入教學之現況及影響因素，以問卷調查之方式進行量化的研究，輔以半結構式訪談之方式進行質化的研究。

一、研究對象與抽樣方式

本研究乃以台北市國民小學任教自然與生活科技領域之教師為母群體，依照學校規模，將台北市國民小學分24班以下、25~48班、49班以上等三類進行分層抽樣，以期能抽測到不同背景之自然與生活科技領域教師。抽樣校數為台北市公立國民小學總數約三分之二，共計98所；在抽樣人數方面，本研究考慮不同學校規模之教師人數不同，每層學校有不同之抽樣人數，24班以下抽取2人、25~48班

抽取3人、49班以上抽取4人，共計312位自然與生活科技領域教師。

二、研究工具

本研究問卷之編製，係由研究者先廣泛蒐集國內外資訊融入教學的相關文獻與研究，加以探討及分類整理，據以發展問卷之內容且實施預試，並進行專家效化及因素分析，以建立內容效度與構念效度。問卷包含三個部份：第一部份為基本資料：即研究之背景變項，包含教師之個人背景和學校背景資料兩部分。第二部份為資訊融入教學現況量表：分為教學準備、教學活動、教學評量與教學分享三個層面。第三部分為影響資訊融入教學之相關因素量表：經因素分析共萃取出六個因素，包含(1)軟硬體設備與教學資源；(2)使用意願與創新接受度；(3)學校行政支援與同儕互動；(4)教學及準備時間；(5)資訊融入教學成效之信念；(6)學生資訊素養與設備等。本研究所設計問卷之信度方面，資訊融入教學現況量表及影響資訊融入教學之相關因素量表的 Cronbach α 分別為 0.8284 和 0.8677，顯示量表具有高度可信賴性。

三、資料分析

(一) 在量化資料部分：

主要利用SPSS for windows版來進行t考驗、描述性統計分析、多元逐步複迴歸分析、One-way ANOVA、相關分析、典型相關分析等統計方法將資料加以處理。

(二) 在質性資料部分

質性晤談方面，根據正式問卷後面填寫願意接受訪問者，透過電話或 e-mail 進行聯絡告知晤談大綱，再約定時間進行晤談，並將晤談教師與研究者之談話加以錄音之後轉為逐字稿，並加以編碼，以利進一步分析了解台北市國小自然與生活科技領域教師實行資訊融入教學之實際情形及其影響因素。

肆、研究結果與討論

一、國小自然與生活科技領域教師實行資訊融入教學情形分析

從教學準備、教學活動、教學評量與分享三個層面來看，每題依答題者本身情形分為「經常使用」、「偶而使用」、「不常使用」、「未曾使用」四種程度，依序給予四到一分，因此每題的平均得分應介於四分到一分之間，資料整理如表 1 所列。

受試者資訊融入教學頻率方面，在教學準備部份：台北市自然與生活科技領域教師，以搜尋自然與生活科技領域相關之數位化教學資源的頻率最高，其次是運用資訊設備製作自然與生活科技領域之教學簡報、學習單、動畫，而在設計教

學網站(頁)及影片剪輯使用頻率則偏低。在教學活動部份：最常利用教學軟體、多媒體簡報進行自然與生活科技領域教學及指導學生利用網路資源幫助學習；其次是利用自然與生活科技領域相關網站、網頁來進行教學；而在利用視訊隨選系統或虛擬光碟櫃、討論區、E-mail、MSN 則較少。在教學分享部分：教師較少與同儕進行資訊融入教學心得及資源的分享，而加入網路社群更加不普遍。在教學評量部份：教師大多能透過資訊科技記錄學生的成績，但在利用線上測驗部份則較少見。

表 1 受試教師在資訊融入教學現況量表各層面之描述性統計分析摘要表

融入教學階段	平均數	標準差	最小值	最大值	題數	每題平均得分
教學準備	10.75	2.46	4.00	16.00	4	2.68
教學活動	18.13	4.05	8.00	28.00	7	2.59
教學評量與分享	9.63	2.42	4.00	16.00	4	2.40
整體	38.57	7.75	22.00	60.00	15	2.57

自然與生活科技領域教師在教學準備運用資訊科技頻率最高，而在教學評量與分享運用資訊科技的頻率最低。整體而言，自然與生活科技領域教師實施資訊融入教學之頻率介於「偶而使用」與「不常使用」之間。

二、不同背景教師資訊融入教學頻率之差異

此部分在探討背景變項（性別、擔任職務、最高學歷、學歷背景、資訊素養、是否為資訊重點學校、教學場所是否設置群組電腦）對於教師資訊融入教學的影響。

1. 不同性別教師資訊融入教學頻率之差異

表 2 為不同性別之台北市國小自然與生活科技領域教師在資訊融入教學頻率的差異比較，從表中可以看出，不同性別之自然與生活科技領域教師在資訊融入教學頻率上有顯著差異。自然與生活科技領域男性教師運用資訊融入教學頻率顯著高於女性教師。

表 2 不同性別教師在資訊融入教學頻率之 t 考驗摘要表

性別	人數	平均數	標準差	t 值	p 值
男	88	40.21	7.78	2.46	.015*
女	172	37.73	7.63		

2. 擔任不同職務教師資訊融入教學頻率之差異

為瞭解教師資訊融入教學頻率是否會隨其職務不同而有所差異，以單因子變異數分析（One-way ANOVA）進行分析，由表 3 顯示，自然與生活科技領域專任教師整體平均數略低於級任教師與教師兼行政人員。

表 4 為各組教師在資訊融入教學之變異數分析摘要表，研究結果顯示在「教

學評量與分享」的層面上，不同職務教師之資訊融入教學頻率未達顯著差異。

表 3 不同職務教師在資訊融入教學頻率之描述性統計分析

職務	人數	平均數	標準差	最小值	最大值
級任教師	14	39.5000	7.2084	24.00	53.00
科任教師	150	38.2013	7.5256	23.00	60.00
教師兼行政人員	96	39.0208	8.2602	22.00	60.00

表 4 不同職務教師在資訊融入教學頻率之 One-way ANOVA 摘要表

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	51.410	2	25.705		
組內	15540.052	257	60.467	.425	.654
總和	15591.462	259			

表 5 不同學歷教師在資訊融入教學使用頻率之描述性統計分析

學歷	人數	平均數	標準差	最小值	最大值
專科	12	35.0833	7.6093	25.00	53.00
大學	185	38.0757	7.2017	23.00	60.00
研究所	63	40.7143	8.9180	22.00	60.00

表 6 不同學歷教師資訊融入教學使用頻率之 One-way ANOVA 摘要表

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	組間	480.747	2		
組內	組內	15110.714	257	4.088	.018*
總和	總和	15591.462	259		

表 7 不同學歷教師資訊融入教學使用頻率之事後比較摘要表

學歷	組別比較	平均差異	標準誤	顯著性	95%信賴區間	
					下界	上界
專科	大學	-2.9923	2.2842	.425	-8.6162	2.6315
	研究所	-5.6310	2.4152	.068	-11.5773	.3154
大學	專科	2.9923	2.2842	.425	-2.6315	8.6162
	研究所	-2.6386	1.1185	.064	-5.3925	.1153
研究所	專科	5.6310	2.4152	.068	-.3154	11.5773
	大學	2.6386	1.1185	.064	-.1153	5.3925

3. 不同學歷教師資訊融入教學頻率之差異

由表 5 顯示，專科畢業之自然與生活科技領域教師在各層面之平均數較其他組別教師低。表 6 則為不同之學歷自然與生活科技領域教師在資訊融入教學量表之變異數分析摘要。根據分析結果顯示，不同學歷之教師在資訊融入教學使用頻率達到顯著差異 ($p < .05$)，但由不同學歷教師資訊融入教學使用頻率之事後比較摘要表，顯示各組之間並沒有達顯著差異 (表 7 所示)。

4. 不同學術背景教師資訊融入教學頻率之差異

表 8 為不同學術背景教師在資訊融入教學使用頻率之 t 考驗摘要表，根據分析結果顯示，理工相關科系畢業之自然與生活科技領域教師在資訊融入教學使用頻率量表之平均數顯著高於非理工相關科系畢業之自然與生活科技領域教師。

表 8 不同學術背景教師在資訊融入教學頻率之 t 考驗摘要表

學術背景	人數	平均數	標準差	t 值	p 值
非理工科系	129	37.6279	7.8343	2.003	.046*
理工科系	131	39.5420	7.5715		

探究其原因，可能為理工科系畢業的教師，在求學階段有較多機會接觸到資訊科技相關課程，因此在資訊素養方面會較非理工科系之教師來的高，對於資訊科技的使用較能得心應手，因此運用資訊融入教學的頻率較高。

5. 不同資訊素養教師資訊融入教學頻率之差異

本研究將教師之資訊素養分為低分、中間、高分三組，整體資訊素養量表平均數前 27% 為高分組，後 27% 為低分組，其餘為中間組。表 9 為不同資訊素養在資訊融入教學量表之描述性統計，資訊素養高分組之教師在資訊融入教學使用頻率量表平均數較高。

為了解自然與生活科技領域教師資訊融入教學情形是否會隨著資訊素養的不同而有所差異，以單因子變異數分析進行分析，由表 10 顯示，不同資訊素養之自然與生活科技領域教師在使用資訊融入教學使用頻率差異達顯著。

進一步透過 *scheffe* 法進行事後比較 (表 11)，顯示資訊融入教學使用頻率為「資訊素養高分組」>「資訊素養普通組」>「資訊素養低分組」。

探究原因，教師對於電腦的自信程度是影響其是否運用資訊科技於教學的重要因素之一，雖然資訊素養不等同對電腦的自信程度，然而資訊素養越高的教師，其對電腦的恐懼感應該也會較低。

表 9 不同資訊素養教師在資訊融入教學頻率之描述性統計分析表

資訊素養	人數	平均數	標準差	最小值	最大值
低分組	73	33.0548	6.4762	23.00	60.00
中間組	119	38.9748	6.5709	22.00	58.00
高分組	68	43.8088	7.0927	30.00	60.00

$N=260$ * $p < .05$ ** $p < .01$

表 10 不同資訊素養教師在資訊融入教學頻率之 One-way ANOVA 摘要表

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	3770.275	2	2053.121		
組內	11821.186	257	44.690	45.942	.000**
總和	15591.462	259			

$N=260$ * $p < .05$ ** $p < .01$

表 11 不同資訊素養教師在資訊融入教學頻率之事後比較摘要表

資訊素養	組別比較	平均差異	標準誤	顯著性	95%信賴區間	
					下界	上界
低分組	中間組	-5.9200	.9938	.000**	-8.7719	-2.3183
	高分組	-10.7540	1.1267	.000**	-14.2859	-7.8119
中間組	低分組	5.9200	.9938	.000**	2.3183	8.7719
	高分組	-4.8340	1.0162	.000**	-7.7304	-3.2772
高分組	低分組	10.7540	1.1267	.000**	7.8119	14.2859
	中間組	4.8340	1.0162	.000**	3.2772	7.7304

$N=260$ * $p < .05$ ** $p < .01$

6. 資訊重點學校與非資訊重點學校教師資訊融入教學頻率之差異

由表 12 顯示，資訊重點學校之自然與生活科技領域教師，在整體量表之平均數較非資訊重點學校之自然與生活科技領域教師高，透過 t 考驗分析比較，顯示在「教學活動」及「整體」部分差異達顯著，亦即在「教學活動」及「整體」部分，資訊重點學校教師使用資訊融入教學頻率高於非資訊重點學校教師。

由於資訊重點學校之硬體設備較非資訊重點學校充足，因此教師在教學活動中，能較方便使用資訊設備。除此之外，資訊重點學校，由於行政主管較重視資訊教育的推動，能充分推動資訊小組的規劃與運作。

表 12 資訊重點與非資訊重點學校教師在資訊融入教學頻率之 t 考驗摘要表

資訊重點與否	人數	平均數	標準差	t 值	p 值
非資訊重點學校	176	37.8636	7.6093	2.161	.032*
資訊重點學校	84	40.0714	7.9012		

$N=260$ * $p < .05$ ** $p < .01$

7. 教學場所是否設置群組電腦對教師資訊融入教學頻率之差異

本研究將教學場所是否擁有群組電腦做比較。由表 13 顯示，教學場所是否擁有群組電腦在教師資訊融入教學頻率差異達顯著，有群組電腦教室之自然與生活科技領域教師運用資訊融入教學頻率較沒有群組電腦教室之自然與生活科技

領域教師高。探究原因，由於教室中具備有群組電腦，教師上課的過程當中，可以讓學生合作學習的方式，運用電腦蒐集資料，運用各種數位化教學資源（如網站、CAI 等），而不需要再借用電腦教室或多功能教室，由於硬體設備的充足與便利，因此教學場所有群組電腦之教師在資訊融入教學頻率顯著高於教學場所沒有群組電腦之教師。

表 13 是否配置群組電腦在資訊融入教學頻率之 t 考驗摘要表

是否配置群組電腦	人數	平均數	標準差	t 值	p 值
無群組電腦	181	37.5083	7.4570	3.431	.001**
有群組電腦	79	41.0253	7.9275		

$N=260$ * $p < .05$ ** $p < .01$

三、影響資訊融入教學之相關因素之描述性分析

「影響教師資訊融入教學之相關因素量表」透過因素分析，共萃取 6 個因素，分別為為軟硬體設備與教學資源、使用意願與創新教學接受度、學校行政支援與同儕互動、教學及準備時間、教學成效之信念、學生資訊素養及設備等層面，以下分別就此六個層面來探討影響台北市自然與生活科技領域教師運用資訊融入教學的因素：

表 14 軟硬體設備及教學資源因素之描述性統計分析摘要

軟硬體設備及教學資源		平均數	標準差
1	學校、書商或網路上提供充足的自然與生活科技領域數位化教學資源（如：教學光碟、影片、圖片、教案）。	3.2154	.6086
2	學校有足夠的資訊硬體設備（如：單槍投影機、電腦、數位相機等），供上課使用。	3.2192	.7313
3	學校資訊設備維修狀況良好、借用方便。	3.1615	.6553
4	學校設置多媒體教材製作中心(室)，提供充足資訊設備，便於教師從事數位化教材製作。	2.8308	.8532
5	學校積極規劃及建置各種資訊融入教學資源及資源管理系統（如：教學資源庫、虛擬光碟櫃、VOD）。	2.9615	.7129
平 均		3.0777	.5476

（一）軟硬體設備及教學資源

整體而言，教師對於軟硬體設備及教學資源感到充足（ $M=3.08$ ），其中得分最高的是教學資源的提供，教師認為學校、書商或網路上提供了充足的教學資源，其中由於教科書版本眾多，書商競爭激烈，在教學資源上往往能夠提供教師之需求，此外接受訪談老師表示，網路上教學資源雖然豐富，可是要找到真正合適的教學資源卻需要花很多時間，由書商「量身訂做」的教學資源，在使用上確

實要方便許多。此外教師對於學校軟硬體設備借用、維修的狀況感覺良好，但在設置多媒體教材製作中心及規劃教學資源管理系統上得分較低，顯示學校在規劃資訊融入教學環境上，仍有加強的空間。

在建置各種資訊融入教學資源及資源管理系統，教師普遍認為不足，探究原因可能為學校推廣不夠，教師較不清楚學校在這方面提供的資源，同時隨選視訊系統與虛擬光碟櫃的建置相當費時、一般教師對於分享相關數位化教材的情形也不普遍，因此在教學資源管理的系統建置及維護得分偏低。

(二) 使用意願與創新教學接受度

整體而言教師對於創新教學都持肯定、樂於接受的態度(M=3.17)，同時也相當有意願從事創新教學，認同資訊融入教學的理念，唯在「資訊融入教學對我而言是容易的」題項上平均數偏低，可見得雖然教師有意願從事資訊融入教學，但仍有其他障礙因素，影響教師實際上進行資訊融入教學的頻率。

接受訪談教師表示，非常認同資訊融入教學的教學成效之信念與理念，但實際運用資訊融入教學時，常常會遇到資訊素養不足或獲得新資訊管道較少，而不知該如何著手，若是學校或教育主管單位能安排相關研習，提供充足的設備，相信可以增加教師進行資訊融入教學的意願。

表 15 使用意願與創新教學接受度因素之描述性統計分析摘要

使用意願與創新接受度	平均數	標準差
6 我有意願在自然與生活科技領域課程中，實施資訊融入教學。	3.2346	.6173
7 我認同資訊融入教學的理念。	3.3154	.5563
8 資訊融入教學對我而言是容易的。	2.9115	.6546
9 我喜歡嘗試創新的教學方法。	3.1615	.5170
10 我比較容易接受創新的事物，並樂於參與研習進修以獲取教學新知。	3.2423	.5408
平均	3.1730	.4276

(三) 學校行政支援與同儕互動

在學校行政支援與同儕互動因素上，平均得分偏低(M=2.84)，顯示在學校行政支援與同儕互動的因素中，仍有很大的進步空間。自然與生活科技領域教師認為在教學環境中，學校的行政支援略顯不足，而同儕的互動亦不頻繁，大多屬於單打獨鬥。

其中以「學校經常舉辦資訊融入相關研習與教學觀摩」及「學校規劃有資訊

種子教師、專業資訊人員」兩個題項分數較低，大部分學校雖然規劃有資訊種子教師及專業資訊人員，由於都是由教師兼任的，平常課務繁忙，遇到問題時不見得能立即幫忙協助處理，而造成教師教學不便。

在辦理相關研習與教學觀摩部份，由於台北市教育局明訂不再辦理基礎之資訊素養研習，對於一些基本資訊素養不足之教師，要研習一些更進階的資訊素養內容是一種困難，再加上目前推廣之教育政策繁多，因此學校每學期往往只能安排一、兩次的時間進行資訊融入教學相關研習，對於教師而言，各種數位化教材的設計與製作軟體工具，經常是採用技術性操作而非產出型研習，因而學習效果不佳。

表 16 學校行政支援與同儕互動因素之描述性統計分析摘要

學校行政支援與同儕互動		平均數	標準差
11	學校行政人員積極地鼓勵資訊融入教學，並提供良好的行政支援。	2.9462	.6898
12	學校同事會一起分享資訊融入教學之經驗，並互相解決教學上的困難。	2.9654	.6046
13	學校有學習型組織或志同道合的教學夥伴，可以互相交流討論。	2.8038	.6663
14	學校經常舉辦資訊融入教學之相關研習、教學觀摩活動。	2.7500	.6714
15	學校規劃有資訊種子教師、專業資訊人員支援教師實施資訊融入教學。	2.7269	.6796
平 均		2.8384	.5151

(四) 教學及準備時間

教學及準備時間部分之題目均為反向題，因此計分方式為「非常同意」得 1 分，「同意」得 2 分，「不同意」得 3 分，「非常不同意」得 4 分。在教學及準備時間部分，整體而言得分偏低 (M=2.37)，顯示教師對於教學及準備時間感到不足。

自然與生活科技領域教師認為因教學進度的考量，沒有足夠的時間進行資訊融入教學，因此資訊融入教學的方式大多停留在教師透過多媒體素材講解課程，而無法做到以學生為中心的合作學習環境。透過訪談，教師建議若要進行以學生為中心之學習或線上測驗，可以與電腦課進行統整教學，一方面電腦教室具備充分的資訊設備，另一方面可避免自然課淪為「電腦課」。

此外，大部分教師認為平常行政工作過重，在教學準備、數位化教材製作的時間不足，教師除了一般教學之外，還必須負責學校指定的行政業務，時間

確實有限。一位教師兼行政工作的自然與生活科技領域老師即表示，平常行政工作很重，都得利用下班時間才能準備相關教材。另一位自然與生活科技領域專科教師亦表示，科任教師的授課時數較多，課餘的時間得分配在批改作業、準備實驗器材、科展，有時還得完成學校分配的領域工作，雖然網路上的資源很多，但要整理、篩選成適合教學的教材，事實上還是很耗費時間的。

表 17 教學及準備時間因素之描述性統計分析摘要

教學及準備時間	平均數	標準差
16 我認爲基於教學進度的考量，沒有足夠的時間進行資訊融入教學。	2.3654	.7201
17 我認爲平常行政工作或教學負荷過重，缺乏時間準備資訊融入相關教材。	2.1115	.7450
18 我認爲資訊科技設備之裝設與借用相當費時，不符合經濟效益。	2.6231	.7586
平 均	2.3666	.5438

最後，教師對於資訊設備的裝設與借用也感到不便，訪談教師表示，有些學校的單槍投影機爲非固定式的，且爲自然專科教室共用，若要進行資訊融入教學則必須借用單槍投影機，裝拆耗時且不便，不過亦有教師表示，其實若能訓練一名學生專門負責借用及裝拆的工作，事實上並不構成太大的問題。

(五) 融入教學成效之信念

在教學成效之信念部分，教師普遍認同資訊融入教學之成效與數位化教材的使用方便性 (M=3.07)，各題之平均得分在 2.80~3.30 之間，顯示教師正向肯定資訊融入教學的成效，認爲透過資訊融入教學可使教學更活潑、提高學生學習興趣與理解、增加師生互動之頻率，且數位化教材可重複使用，編修方便。

教學成效之信念各題項平均得分較高者，依序爲「我認爲透過資訊設備編輯數位化教材，可以重複使用修改方便，提高課程準備效率。」、「我認爲透過資訊融入教學，能使教學更生動活潑。」、「我認爲透過資訊融入教學，可使較抽象的自然與生活科技課程內容具體化，使學生易於理解。」、「我認爲進行資訊融入教學，學生有良好的學習反應，可提升學生學習動機。」。

接受訪談教師亦表示，資訊科技是小朋友最喜歡的，往往透過多媒體投影片或動畫的播放，可以提高學生的注意力，同時較抽象的課程內容透過動畫的模擬，可以增進學生的概念的理解。

但在「我認爲資訊融入教學能兼顧學生個別化學習及培養學生合作學習的能力。」題目平均數較低，探究原因可能因強調個別化學習的 CAI，在教學場所當中，較難有時間及設備供小朋友使用，而進行資訊融入合作學習需

要較多的時間，在課程已非常緊湊的情況，幾乎沒有時間能夠進行此種教學。

在「我認為進行資訊融入教學時，學生秩序較容易掌控。」題目的平均數亦偏低，透過訪談教師表示，資訊融入教學中電腦多媒體的特性，確實可以吸引學生的注意，讓學生增加學習動機及興趣，但有時學生因看到新奇、有趣的影片或動畫，卻也容易過度興奮而鼓噪，反而造成教學的秩序受到影響，在這方面則必須透過一個良好的班級經營，克服學生秩序的管理問題。

表 18 教學成效之信念因素之描述性統計分析摘要

教學成效之信念		平均數	標準差
19	我認為運用資訊設備搜尋、製作教材，相當便利。	2.9885	.7111
20	我認為透過資訊設備編輯數位化教材，可以重複使用，修改方便，提高課程準備效率。	3.2692	.5801
21	我認為進行資訊融入教學時，學生秩序較容易掌控。	2.8154	.6782
22	我認為透過資訊融入教學，可使較抽象的自然與生活科技課程內容具體化，使學生易於理解。	3.1923	.5063
23	我認為透過資訊融入教學，能使教學更生動活潑。	3.2500	.5077
24	我認為進行資訊融入教學，學生有良好的學習反應，可提升學生學習動機。	3.1769	.5194
25	我認為資訊融入教學能兼顧學生個別化學習及培養學生合作學習的能力。	2.8885	.5887
26	我認為資訊融入教學可提高師生互動之頻率，有助於學生學習。	3.0115	.5591
平 均		3.0740	.3927

(六) 學生資訊素養及設備

在學生資訊素養及家中設備部分，整體而言得分偏低（M=2.68），顯示自然與生活科技領域教師對於學生之資訊素養及設備部分感到不足。一般電腦課的安排是從三年級開始，中年級的電腦課程以電腦基本操作、簡單的網路搜尋資料、文書處理軟體的使用為主。透過訪問，一名任教中年級老師表示，平常會讓學生在家裡進行網路資料蒐集，學生的搜尋能力尚可，但是在運用文書處理軟體整理資料部份則能力較不足；而另一位任教高年級之教師則表示，平常會讓學生上網蒐尋資料並製作成投影片進行報告，大部分學生可以做到，僅少部分學生能力有限，這方面可以用分組報告的方式，克服部分學生資訊素養之不足。

在學生家中資訊設備的題項平均數亦偏低，顯示教師認為學生家中資訊設備不足，因為部分學生家中沒有電腦或是不能上網，有時指定的功課需要請小朋友回家上網搜尋整理資料時，則會造成困難。上述現象意謂者，即使在台北市仍存在數位落差之情形。

表 19 學生資訊素養與設備因素之描述性統計分析摘要

學生資訊素養與設備		平均數	標準差
27	我認為學生的資訊素養足以應付資訊融入教學活動的進行。	2.8115	.6144
28	我認為目前學生家中資訊設備充足，有利於教師進行資訊融入創新教學。	2.5500	.6929
平均		2.6807	.5417

表 20 相關因素和資訊融入教學頻率積差相關分析表

變項	相關係數	p 值
性別	-.151	.015*
最高學歷	.175	.005**
學歷背景	.124	.046*
軟硬體設備與教學資源	.214	.001**
學校行政支援與同儕互動	.416	.000**
學生資訊素養與設備	.385	.000**
教師資訊素養	.492	.000**
是否為資訊重點學校	.133	.032*
使用意願與創新接受度	.455	.000**
教學及準備時間	.240	.001**
教學成效之信念	.370	.000**

四、影響因素與資訊融入教學頻率之相關性和預測

(一) 皮爾遜積差相關

為瞭解「軟硬體設備與教學資源」、「使用意願與創新接受度」、「學校行政支援與同儕互動」、「教學及準備時間」、「教學成效之信念」、「學生資訊素養與設備」及背景因素與資訊融入教學頻率是否存在顯著相關，本研究對各因素進行皮爾遜積差相關分析，背景變相部分，教師資訊素養 ($r = .492$, $p < .01^{**}$)，與資訊融

入教學使用頻率達「中度正相關」；最高學歷 ($r=.175, p<.017^*$)、是否為重點學校 (1=否, 2=是, $r=.133, p<.032^*$)、教學場所是否設置群組電腦 (1=否, 2=是, $r=.209, p<.011^{**}$)、學歷背景 (1=非理工, 2=理工, $r=.124, p<.046^*$) 與資訊融入教學使用頻率達「低度正相關」；性別 (1=男生, 2=女, $r=-.151, p<.015^*$)，與資訊融入教學運用頻率達「低度負相關」，而職務、教學年資與資訊融入教學使用頻率未達顯著相關。

在「影響資訊融入教學相關因素量表」中，使用意願與創新接受度 ($r=.455, p<.01^{**}$)、學校行政支援與同儕互動 ($r=.416, p<.01^{**}$)、學生資訊素養與設備 ($r=.385, p<.01^{**}$)、教學成效之信念 ($r=.370, p<.01^{**}$)，與資訊融入教學使用頻率達「中度正相關」；軟硬體設備與教學資源 ($r=.214, p<.011^{**}$)、教學及準備時間 ($r=.240, p<.011^{**}$)，與資訊融入教學運用頻率達「低度正相關」。

(二) 多元逐步複迴歸分析

多元逐步複迴歸分析的主要目的係用來建立一預測教師運用資訊融入教學的迴歸方程式，本研究用以執行此一分析的依變項為教師實施資訊融入教學頻率，而獨立變項為相關分析中與依變項達統計顯著水準的變項，利用 SPSS10.0 進行分析時，其方法選擇 stepwise 法，進入迴歸方程式的顯著變項共有 7 個。標準化迴歸方程式為：

資訊融入教學頻率 = $.535 \times$ 教師資訊素養 + $.330 \times$ 學校行政支援與同儕互動 + $.217 \times$ 學生資訊素養與設備 + $.157 \times$ 教學及準備時間 + $.116 \times$ 學歷 + $.139 \times$ 教學成效之信念 + $.095 \times$ 教學場所是否設置群組電腦

就個別變項的解釋量來看，以「教師資訊素養」的預測力最佳，其單獨預測力（解釋量）為 28.6% 且達顯著水準 ($F=103.519, p<.000$)；其餘依次為「學校行政支援與同儕互動」($F=44.519, p<.000$)、「學生資訊素養與設備」($F=17.723, p<.000$)、「教學及準備時間」($F=10.931, p<.015$)；而以「教學場所是否設置群組電腦」之預測力最低，為 0.9% 且達顯著水準 ($F=4.308, p<.039$)。上述 7 個變項的聯合預測力達 49.0%。

表 21 相關變項與資訊融入教學頻率之多元逐步複迴歸分析摘要表

獨立變項	多元 相關 係數 R	決定 係數 R ²	增加解 釋量 ΔR	F 值	淨 F 值	標準化 迴歸係 數 Beta
教師資訊素養	.535	.286	.286	103.519	103.519	.535
學校行政支援與同儕互動	.626	.392	.105	82.749	44.519	.330
學生資訊素養與設備	.657	.431	.039	64.664	17.723	.217
教學及準備時間	.674	.454	.023	53.112	10.931	.157
學歷	.683	.467	.013	44.509	5.963	.116
教學成效之信念	.694	.482	.015	39.196	7.200	.139

教學場所是否設置群組電腦	.700	.490	.009	34.651	4.308	.095
--------------	------	------	------	--------	-------	------

(三) 典型相關

典型相關分析的目的，在於找出預測變項線性組合與效標變項線性組合，並使這兩組線性組合的相關程度為最大（黃俊英，2000）。

為了進一步驗證進入多元逐步複迴歸分析中之影響因素與資訊融入教學頻率之交互關係，乃以典型相關進行分析。

以教師資訊素養、學校行政支援與同儕互動、教學及準備時間、教學成效之信念、學歷、學生資訊素養與設備、是否具備群組電腦等 7 個分量表為預測變項，資訊融入教學中的教學準備、教學活動、教學評量與分享的三個構面為效標變項進行典型相關分析，分析結果如表 22 及圖 1 所示。

預測變項的典型因素 χ_1 與效標變項的典型相關因素 η_1 的相關係數為 .701 ($\rho = .701$)， χ_1 可以解釋預測變項總變異量的 28.696%， χ_1 可以解釋效標變項總變異量的 13.672%， η_1 可以解釋效標變項總變異量的 73.819%， η_1 可以解釋預測變項總變異量的 36.306%。

在預測變項中，「教師資訊素養」變項與典型因素 χ_1 有高度相關 (.791)，「學校行政支援與同儕互動」、「學生資訊素養與設備」、「教學成效之信念」、「教學及準備時間」、「教學場所是否具有群組電腦」與典型因素 χ_1 有中度相關

(.563、.528、.511、.315、.307)；在效標預測變項中「教學準備」、「教學活動」、「教學評量與分享」三個變項與典型因素 η_1 有高度相關 (.866、.848、.863)，亦即「教師資訊素養」、「學校行政支援與同儕互動」、「學生資訊素養與設備」、「教學成效之信念」、「教學及準備時間」、「教學場所是否具有群組電腦」等因素與資訊融入教學頻率呈現較高的正相關。

表 22 相關影響因素與資訊融入教學頻率之典型相關分析摘要表

預測變項	χ_1 典型相關負荷量	效標變項	η_1 典型相關負荷量
教師資訊素養	.791	教學準備	.866
學校行政支援與同儕互動	.563		
學生資訊素養與設備	.528		
教學及準備時間	.315	教學活動	.848
學歷	.274		
教學成效之信念	.511	教學評量與分享	.863
教學場所是否設置群組電腦	.307		
抽出變異數百分比	28.696	抽出變異數百分比	73.819
重疊	.13672	重疊	.36306
ρ^2	.492		
ρ	.701**		

$p < .05$ ** $p < .01$

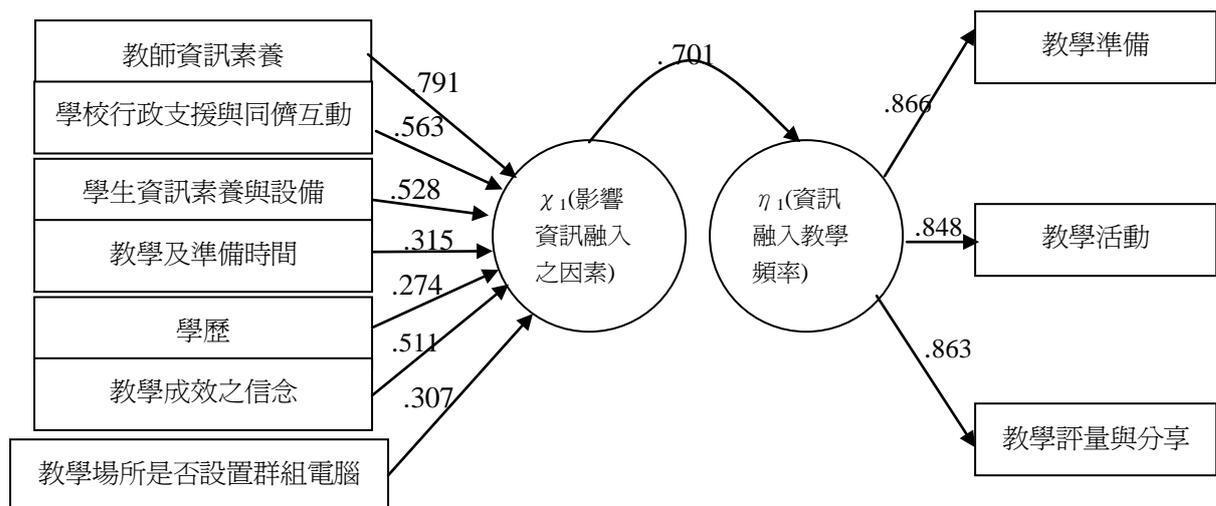


圖 1 相關因素與資訊融入教學頻率典型相關路徑分析圖

(四) 徑路分析

為進一步瞭解資訊融入教學頻率與相關變項之因果關係，本研究透過徑路分析求出各變項的迴歸係數並考驗其顯著性，希望從徑路圖中了解各變項對資訊融入教學頻率直接或間接關係。

在徑路分析中，選用的分析方法為多元迴歸分析法，而徑路係數就是迴歸方程式中的「標準化迴歸係數」。徑路圖中之因果關係以箭號表示，以多元迴歸分析而言，箭號所指的變項為迴歸方程式的「效標變項」，箭號起始處為迴歸方程式中的「預測變項」。

由圖 2 可看出，在資訊融入教學頻率的徑路中，有二十條顯著徑路：

1. 教師資訊素養→資訊融入教學頻率
2. 學校行政支援與同儕互動→資訊融入教學頻率
3. 學生資訊素養與設備→資訊融入教學頻率
4. 教學及準備時間→資訊融入教學頻率
5. 教學成效之信念→資訊融入教學頻率
6. 學歷→資訊融入教學頻率
7. 教學場所是否設置群組電腦→資訊融入教學頻率
8. 學歷→教師資訊素養→資訊融入教學頻率
9. 教學成效之信念→教師資訊素養→資訊融入教學頻率
10. 教學成效之信念→學校行政支援與同儕互動→資訊融入教學頻率
11. 教學成效之信念→學生資訊素養與設備→資訊融入教學頻率
12. 教學成效之信念→學生資訊素養與設備→學校行政支援→資訊融入教學頻率
13. 教學場所是否設置群組電腦→教學成效之信念→教師資訊素養→資訊融入教學頻率
14. 教學場所是否設置群組電腦→教學成效之信念→資訊融入教學頻率
15. 教學場所是否設置群組電腦→教學成效之信念→學生資訊素養與設備→資

訊融入教學頻率

16. 教學場所是否設置群組電腦→教學成效之信念→學生資訊素養與設備→學校行政支援與同儕互動→資訊融入教學頻率
17. 教學場所是否設置群組電腦→教學成效之信念→資訊融入教學頻率
18. 教學場所是否設置群組電腦→教學成效之信念→學校行政支援與同儕互動→資訊融入教學頻率
19. 教學及準備時間→學生資訊素養與設備→資訊融入教學頻率
20. 教學及準備時間→學生資訊素養與設備→學校行政支援與同儕互動→資訊融入教學頻率

上述二十條徑路分析均直接影響資訊融入教學頻率，顯示教師資訊素養越高，資訊融入教學頻率越高；學校行政支援與同儕互動越充足，資訊融入教學頻率越高；學生資訊素養與設備越充足，資訊融入教學頻率越高；對教學及準備時間感到越充足，資訊融入教學頻率越高；教學成效之信念越正向，資訊融入教學頻率越高；學歷越高，資訊融入教學頻率越高，教學場所具有群組電腦教師，資訊融入教學頻率越高。

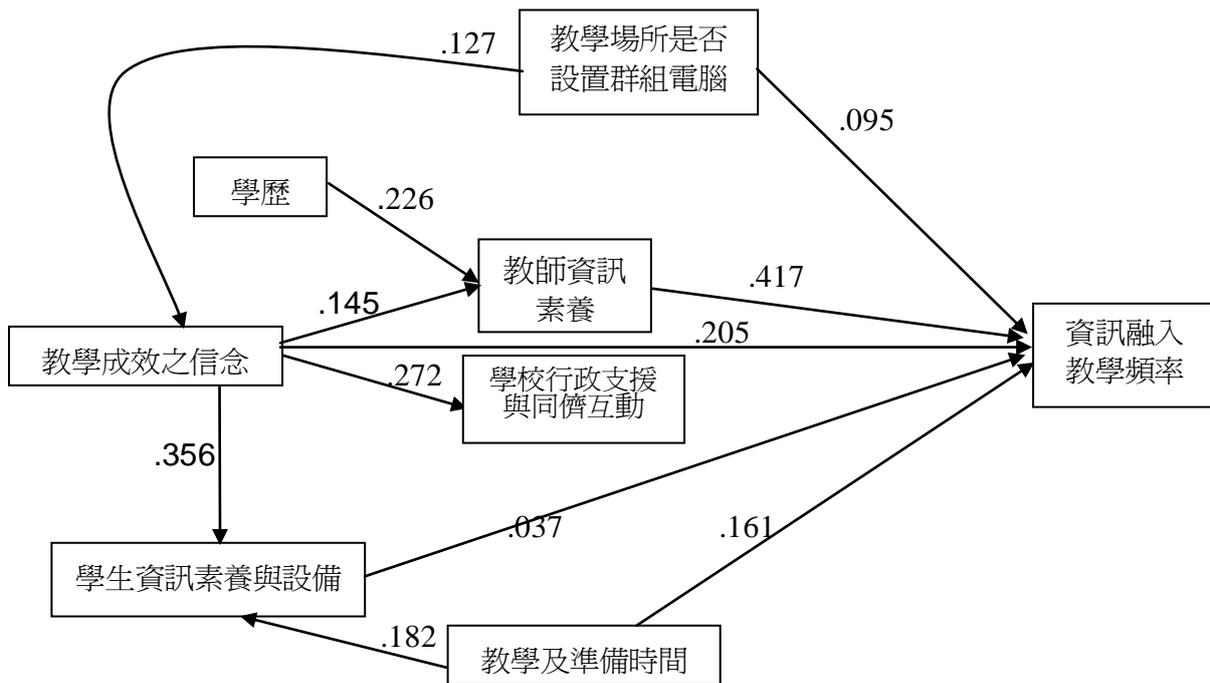


圖 2 資訊融入教學相關變項與頻率之徑路分析圖

四、教師晤談之分析

為深入瞭解教師資訊融入教學之現況，以回收問卷填寫願意接受訪問之教師，進行訪談，共訪談 8 位現職教師，茲將教師訪談紀錄分為教學現況及成效、設備使用、障礙因素、學生部分、參與研習進修、是否兼任行政等六大部分，整理如下：

（一）使用現況及實施成效

教師最常使用的資訊融入教學方式是透過投影片或影片進行教學，部分學校教師利用平板電腦進行行動學習、按按按評量系統進行形成性評量，訪談教師均認為透過資訊融入教學，可以提高學生的學習興趣與動機，藉由投影片的大綱提示，可以使學生注意力集中。

（二）設備使用

由訪談結果得知，在資訊重點學校中，資訊設備較為充足，教師在使用上會比較方便。教師在資訊設備上最大的困擾莫過於單槍投影機的使用，有許多老師指出單槍投影機為共用的，因此有時會借不到，且必須拆裝機器，造成教師使用不便，此外電腦設備老舊，速度過慢，也是造成教師使用意願降低的原因。

（三）障礙因素

在資訊融入教學的障礙因素方面，包含：本身的資訊素養不足、設備不足、拆裝不便、行政工作繁重、電腦故障不能立即修復，影響教學進度、教材設計的時間花費過久、網路上資料雖多卻常常無法找到真正完全符合自己需求的教材等。

（四）學生部分的數位落差

接受訪談教師普遍認為學生資訊素養足夠，家中設備普遍充足，僅少部份學生家中沒有電腦或網路，可以有因應措施，如請學生到圖書館、電腦教室進行資料搜尋與整理。在資訊素養方面，除了可以請家長協助小朋友，亦可與電腦老師進行協同教學。

（五）參與研習或進修對進行資訊融入教學的影響

接受訪談教師指出，資訊重點學校因此較常舉辦相關研習與教學觀摩，因此對於資訊融入教學的實施策略、應該具備之資訊素養較為充足，因此參與研習對於資訊融入教學之頻率有很大的幫助。

（六）兼任行政工作對進行資訊融入教學的影響

接受訪談教師指出，雖然兼任行政工作，會比一般人熟悉文書軟體的操作，但因為行政工作過於繁忙，很難有時間好好準備教材，而相對專任教師，製作一份教材便可以用很多個班級，成本效益比較高。

伍、結論與建議

一、研究結論

（一）台北市自然與生活科技領域教師資訊融入教學頻率介於「偶而使用」與「不常使用」之間。最常使用的資訊融入教學方式是搜尋自然與生活科技領域

- 相關之數位化教學資源；最少使用的是參與網路社群，進行教學資源分享。
- (二) 台北市自然與生活科技領域教師對於資訊融入教學的喜好程度為「喜歡使用」，較喜歡利用資訊設備紀錄學生的學習歷程或成績，較不喜歡透過網路與學生進行互動(如討論區、E-mail、MSN等)。教師對資訊融入教學的喜好程度影響其實施資訊融入教學之頻率。
- (三) 不同性別、學歷、學術背景、資訊素養、學校性質(是否為資訊重點學校)、教室設備(是否具備群組電腦)之自然與生活科技領域教師在資訊融入教學頻率有顯著差異。
- (三) 不同之「軟硬體設備與教學資源」、「使用意願與創新接受度」、「學校行政支援與同儕互動」、「教學及準備時間」、「教學成效之信念」、「學生資訊素養與設備」對自然與生活科技領域教師資訊融入教學頻率有顯著差異。
- (四) 「軟硬體設備與教學資源」、「使用意願與創新接受度」、「學校行政支援與同儕互動」、「教學及準備時間」、「教學成效之信念」、「學生資訊素養與設備」等6個因素和「性別」、「學歷」、「是否設置群組電腦」、「學歷背景」、「教師資訊素養」、「是否為資訊重點」等6個背景變項均與自然與生活科技領域教師資訊融入教學頻率達顯著相關。
- (五) 透過多元逐步複迴歸分析，進入迴歸方程式的顯著變項共有7個，依序為：「教師資訊素養」、「學校行政支援與同儕互動」、「學生資訊素養與設備」、「教學及準備時間」、「學歷」、「教學成效之信念」、「教學場所是否設置群組電腦」，這七個變項能有效預測資訊融入教學之頻率，其中以「教師資訊素養」、「學校行政支援與同儕互動」最具預測力。

二、研究建議

(一) 對教育主管機關之建議

目前教材資源雖然很充足，但缺乏整合的機制或平台，若是能建立整合性教學資源網站的資源，彙整良好的教學軟體、設計完善的教材、融入教學的策略等，以方便教師搜尋教材資源，並成立資訊科技融入教學之網路社群，分享與支援合作學習，共同分享、研究有關資訊融入教學的知識與經驗，對於教師實施資訊融入教學有極大的幫助。

(二) 對學校行政之建議

學校應有效規劃資訊教育推動計畫，建置教學資源平台，提供師生適當教學資源，以有效進行各項教學活動並提供一個良好的環境，並且有專業諮詢人員的協助，應能提高教師在數位化教材之製作知能與效率。

隨著終身學習時代的來臨，學校要成立學習型組織建立資訊融入教學之種子教師制度，行政主管帶領學校進行組織學習，以提升教師的專業能力，促進教師的自我成長，進而改變教學策略，應用資訊科技工具，提升學習成效，才能順應

時代的潮流。

(三) 對自然與生活科技領域教師之建議

將創意透過資訊融入自然與生活科技領域教學，靈活運用資訊融入教學的方式，提供多元的學習活動、創新教學，則學生將能體會到資訊融入教學的樂趣與變化，有助於提升學生學習成效與興趣，達成教學目標。並組織教師團隊，營造合作分享的環境，透過合作分享彼此的教學經驗，進而建立信心及激發出更多的創意，甚至是組織一個資訊融入教學的教師團隊，這對於資訊融入教學的推廣有著莫大的鼓舞作用。

(四) 後續研究建議

本研究之研究對象，因考量人力、物力的限制，僅就台北市國小自然與生活科技領域教師進行抽樣調查，所以在研究推論上，僅限於台北市地區。未來研究者可朝下列幾個方向進行更進一步的研究：1.將範圍擴及不同縣市、科別的教師或學生，促使研究能更客觀兼顧區域之不同，以增進對整體教師和學生在資訊融入教學情形的瞭解。2. 本研究以問卷調查為主，輔以質性晤談；未來研究可採質的方式，增加對教師訪談及實際授課的觀察，更深入瞭解教師如何運用資訊科技融入教學當中；或者就學生的立場，觀察資訊融入教學所帶來的學習改變，都可以作為未來推動或提昇資訊融入教學之參考。

參考文獻

- 王佩蓮 (2001)。資訊融入自然與科技領域教學。**教師天地**，112，59-64。
- 王全世 (2000)。資訊科技融入教學之意義與內涵。**資訊與教育**，80，23-31。
- 王全世 (2001)。**資訊科技融入學科教學之實施與評鑑研究**。國立高雄師範大學資訊教育研究所碩士論文。
- 吳振賢 (2002)。**教師網路融入教學態度、網路融入教學行為及其相關因素之研究**。國立政治大學教育學系博士論文。
- 吳遠輝、吳正己 (2002)。網際網路的教學應用-以國小數學科為例。**資訊與教育雜誌**，88，21-27。
- 邱志忠 (2002)。**國小教師運用資訊科技融入學科教學之教學策略研究**。國立高雄師範大學工業科技教育學系碩士論文。
- 施吉安 (2002)。**資訊融入國民小學自然科教學可行性之研究—以桃園縣新路國小為例**。國立臺灣師範大學工業教育研究所碩士論文。
- 黃淑靜 (2002)。**高中職商科教師應用資訊科技於教學之研究**。彰化師範大學工業教育學系碩士論文。
- 張國恩 (1999)。資訊融入各科教學之內涵與實施。**資訊與教育**，72，2-9。
- 張雅芳 (2003)。教師運用科技之相關因素探討。**教育研究**，116，41-49。
- 陳振榮 (2002)。**資訊科技融入數學科教學對兒童學習成就與態度影響之研究**。國立台中數學教育學系碩士論文。
- 陳振榮 (2002)。**資訊科技融入數學科教學對兒童學習成就與態度影響之研究**。

- 國立台中數學教育學系碩士論文。
- 教育部 (2001)。中小學資訊教育總藍圖。民 93 年 9 月 27 日，取自於 <http://masterplan.educities.edu.tw/conference/total.html>
- 劉世雄 (2001)。教師運用資訊科技融入教學決定歷程之個案研究。國立台北師範學院課程與教學研究所碩士論文。
- 蔡俊男 (2000)。高雄市國小教師運用資訊設施教學意願之研究。國立高雄師範大學工業科技教育學系碩士論文。
- 賴阿福 (1999)。二十一世紀之資訊科技在教育上應用的新趨勢。台北國民教育輔導團輔導資料叢書 33—資訊與網路教學應用，10-35。
- Hope, W. C. (1996). Factors facilitating teachers' use of computer technology. *Clearing House*, 70(2), 106-107.
- Jonassen, D. H. (1996). *Computers in the Classroom*. Columbus, OH: Merrill/Prentice-Hall.
- Kerry, M. (2000). The time is now for technology training in our schools. *Business Journal*, 18(12), 55.
- Lee, K. W. (2000). English teachers' barriers to the use of computer-assisted language learning. Retrieved Oct 7, 2002 from <http://iteslj.org/Articles/Lee-CALLbarriers.html>
- March, T. (1998). Why Webquesting: An Introduction. Retrieved February, 10, 2004, from <http://ozline.com/webquests/intro.html>
- Moersch, C. (1995). Levels of technology implementation: A framework for measuring classroom technology use. *Learning and Leading with Technology*, 23(3), 40-42.
- Perkins, S. (1992). *Technology meets Constructivism: Do they make a marriage?* In Duffy, T.M. & Jonassen, D. H. (Eds), *Constructivism and the Technology of Instruction: A Conversation* (pp. 45-56) (originally in *Educational Technology* magazine). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ross, P. (1995). Relevant telecomputing activities. *The Computing Teacher*, 22(5), 28-30.

The Study of Teaching Status and Influential Factors of Information Technology Integrated into Science Teaching in the Elementary Schools in Taipei

¹Ah-Fur Lai ²Chiao-Ju Lin ³Shinh-Ying Jiang

^{1,3}Department of Mathematics and Computer Science Education,

²Graduate Institute of Science Education,

Taipei Municipal University of Education

Abstract

The main purpose of the study is to investigate the teaching status and influential factors of IT integrated into science teaching in the elementary schools by means of inventory methodology. The subjects of the research are the Science teachers in the elementary school in Taipei. A stratified random selection procedure was adopted in the sampling method of the research. The sample size was 312 and the valid respondent was 260. The valid response rate was 84.24%. There are many statistic approaches used in this study such as descriptive statistics, t-test , one-way ANOVA, correlation analysis, stepwise multiple regression, and canonical correlation in order to analyze the data.

According to the research result, the findings are as follow:

1. The frequency of the information technology integrated into teaching shows significant difference on the factors as “gender” , “educational background” , “academic degree” , “computer literacy” , “the informative seed school or not” , “having the computers for group-learning in the science lab or not” , and “the scale of the school” .
2. The frequency of science teachers who integrated information technology into instruction is between “sometimes” and “seldom” . The most popular approach is searching for the digital materials for science teaching. The less popular method is

participating the web-based professional community.

3. There are twelve factors shown positive correlation with the frequency of IT integrated with instruction such as “the teaching resources” ,” willing and acceptance degree about IT integrated instruction” , “ the administrative support at school and the interaction of colleague” , “teaching and instruction-preparing time” , “teacher’ s belief about the integrating IT into teaching” , “gender” , “educational background” , “academic degree” , “computer literacy” , and “the informative seed school or not” .

According to the results and findings from the research, twenty suggestions are given to the science teachers, schools, the educational administrative and future researchers.

Keywords: Information Technology Integrated into Instruction, Degree of Information Technology Integrated into Instruction, Science Teaching