



第十一章 資訊科技融入教學在大學課程 的應用

—以「課程發展與設計」為例



劉世雄

彰化師範大學師資培育中心 教授



壹、前言

資訊科技的發展早已融入人們的生活環境，愈來愈多的企業和組織逐漸仰賴科技以更有效率地進行他們的工作。而在教育環境中，學生傳送簡訊、聽MP3 和使用筆記型電腦等，這些跡象所顯示的是，學生正處於科技世代雛形的社會中，他們正使用著和早期學生不同的通訊方式與接觸更多元的資訊。這股數位氣氛正逐漸進入校園，正挑戰著各級傳統教育的施作型態，也包含對教師、學生和課程的影響。在科技世代中，科技是隨地可見並融入學生的日常生活中，現代教師要逐漸體會他們正在引領一群未來科技世代的領導者與公民適應未來的科技社會，因此教師們需要有意願和熱忱去嘗試將新穎科技運用適當的方法融入教育過程中，提供學生在科技世代生活的技能。

然而，Cuban（2001）指出，資訊科技在校園的應用不是過度就是不足，原因在於教師缺乏此領域的專業發展；Wang（2007）的研究也指出在職教師在教學中運用資訊的情形不夠充分。而根據 NCES（National Center for Education



Statistics, 2000) 的報告，只有 44% 的新手教師（三年或以下教學經驗）知覺自己對資訊科技融入教學已有充分準備，而這份報告也指出，低於 15% 的在職教師曾用電腦在他們的教學過程中。Clausen (2007) 的研究指出初任教師知覺運用資訊科技融入教學需要花費額外的時間和教學活動，Andersson (2006) 探討合格教師在教學中運用資訊科技的情形指出，教師希望有更多的知識和技巧去改善使用的方法。上述文獻所顯示的是在職教師運用資訊科技的情形似乎產生些許問題，需要進一步瞭解其可能的原因。

Moursund 和 Bielefeldt (1999) 指出以職前訓練為主的教育學程課程並沒有提供足夠資訊素養與融入教學的訓練，另外，Rockman (2004) 引用相關研究報告指出，大學生未進入學校就讀前大都缺乏資訊技能，亦無法具有高度的資訊應用能力。未修習教育學程課程前缺乏資訊素養，而教育學程課程又無法提供足夠的融入素養之訓練，Clausen (2007) 便直接指出教育學程課程很少強調運用資訊科技融入教學的素養而導致如此結果。而如果職前教師沒有被訓練好去發展一個清楚和具備運用資訊科技在教學中應用的教育理想，資訊科技將不會影響他們未來的教與學的過程 (Angeli, 2005)。

Coutinho (2007) 也認為是教育學程課程經常視資訊科技僅是一門教育學程課程或是電腦技術的指導，而缺乏在各科教與學中嘗試練習運用的訓練，而這樣的觀點是需要因應科技世代的需求而改變。已有師資培育的相關教育改革報告強調職前教師不僅需要知道如何使用電腦，也需要知道如何設計高品質的融入教學之課程 (Thompson, Schmidt & Davis, 2003; Watson, 2001; Wilson, 2003)。ISTE (International Society for Technology in Education, 2002) 已經建立一種可以顯示資訊科技運用方式的標準步驟，藉以提供一系列的標準去描述在職老師與職前教師的資訊科技運用能力。然而，閱覽國內教育學程課程或相關配套，卻難

以窺視資訊科技融入教學素養訓練的課程設計，亦鮮少發現其運用之指標和進入教育職場前之能力評鑑基準，對於將指引未來科技世代公民的師資培育，將可能是一項具有重要意義的工作，而對當前各大學師資培育單位而言亦是亟待努力的方向。

本文有鑑於此，首先探討資訊科技融入教學的基本概念與其在教育學程課程設計的重要性，並整合學習理論基礎發展資訊科技融入教學之素養的建構基礎；再藉此基礎探討資訊科技融入教學素養之教育學程課程發展與設計的策略；最後，以培養職前教師的資訊科技融入教學的素養為目標，提出在實際運用上關鍵性的思維。



貳、資訊科技融入教學的基本概念

在資訊科技在教學應用的過程中，教師與學生為了運用資訊科技與其它週邊設備，需要擁有資訊科技的技能與對科技運作具有基礎概念。而網路科技的便利，隨手點選而獲得的資料也需要進一步的分析與組織，因此，包含電腦操作技能與概念的電腦素養（computer literacy）和資訊搜尋、分析、組織和使用資訊做決定的資訊素養（information literacy）遂成為師生重要的能力。然而，雖然電腦素養與資訊素養對師生相當重要，但若運用在教學上，教師則需要更進一步地評估課程教材的可用性、分析學習者與環境各種因素，運用適當的科技於教學活動中，這種能力稱為整合素養（integration literacy）（Shelly, Cashman, Gunter & Gunter, 2008），亦可稱為資訊科技融入教學的素養。

整合素養是一種運用電腦或其它科技設備的「適當」機制，整合「適當」的教學策略，確保提升學生學習成效的一種能力。教師需要瞭解如何搭配適當的科技符合教學目標和學習結果，亦即需要知道教學過程中哪一個部分是融入



教學的教學點（point of instruction）。這種能力包含了電腦基本知識的理解與資訊的評估與整合，也需要熟悉教學環境的設計，藉由教師對教學的專業能力，融合電腦素養與資訊素養，去安排最適當的教學活動，提供學生運用資訊科技學習的機會。這樣的能力將逐漸成為科技世代教師的基本涵養。

因此，資訊科技融入教學的素養可以充分定義為，教師運用適當的科技資源設計適當的教學活動，協助學生具備未來科技世代工作與生活的知識和技能，而如此定義遂整合了電腦素養、資訊素養以及教學專業知識的理解與促進學習的方法。



參、資訊科技融入教學的理論基礎

自 1980 年以來，即使資訊科技發展令人讚嘆，資訊科技在教學應用並無改變教與學的本質，教學目標的建立、學習策略的應用和學習成效仍是教與學中重要的探討議題，而其議題的發展仍建立於學習理論基礎和科技的功能與其關聯的要素，亦即所有的教學策略要有學習理論基礎，再充分考慮科技能夠應用之處。因此，以個人學習為主的行為理論與認知理論、強調人與人互動的社會學習理論以及整合人與環境設備的系統理論均可以指引資訊科技融入教學的發展。

個人學習理論中，行為主義的刺激與增強論，對當前資訊科技在教育應用雖然衍生操作與練習的應用策略，然而，認知觀點反映了行為主義對外在訊息缺乏內在處理的缺陷。認知理論主張，許多認知的發展是來自心智處理資訊過程的了解。而學習的認知觀點可視為知識如何被獲得、記憶與運用的動態心理過程（Woolfolk, 2001）。藉此，在教學中呈現數位媒體訊息即往往需要指引學生對訊息處理的過程，以便充分理解教材內容。

再者，以個人的學習與社會文化互動為基礎的觀察學習理論、情境學習理論與社會建構論等社會學習理論可以讓學習者瞭解他們是處於社會學習過程的角色。在社會學習過程中，每個個體有獨特的生活習性與文化，觀察社會的角度與解釋的因素也不盡相同。瞭解社會學習以及社會文化建構的理論對當前運用資訊科技融入教學也有其重要的意義。藉由網路進行合作學習與討論可以促使學生與他人互動，在過程中，學生不斷與他人對話，並且從中發表、組織訊息、比較，與局部地修正自己的觀點，將可能在對話中逐步內化知識。

若以教學系統與學習者需求衍生資訊科技在教學的應用，系統理論所發展的原則經常是影響教學運用的工具是否成功地傳遞訊息的關鍵因素。系統是指一群具有交互作用的元素所組成的結合體，用以完成某種預定的目的，其特色包含集合性、關聯性、環境依存性以及目的性（朱湘吉，1994）。從系統理論而言，整個教學過程是一個巨大的系統，若僅強調電腦或網路技術層面的精進，而忽略了教材內容、教師教學、學生需求與設備之間的環境依存性及內部元素的互動關聯性，容易導致教材內容貧乏，難以提供適當與適量的知識給學生。資訊科技融入教學的目的仍然是教與學，整個教學系統所牽涉的因素仍然包含教學內容的設計、師生的互動與其相互的關聯。教學者有需要審慎思考教學的目的，發展整合學習各種需求的系統性方法。

從上述相關理論的簡要論述可以推知，科技的發展已有相當多的素材的情形下，如果採用不相關的媒介或教學策略運用不恰當，可能讓學習的成效低落。而在資訊科技融入教學的應用中，所應考慮的因素包含了學習者、教材內容、科技與教學策略的應用，整合思考才可能發展出最有效益的資訊科技融入教學的活動。而分析學習相關理論和科技的使用原則以及探討在教育情境下運用科技對學習成效的影響，對當前運用資訊科技融入教學的觀點是相當有益的。

肆、資訊科技融入教學的應用取向

Roblyer（2006）從歷史面向提出四種資訊科技在教育應用的觀點：媒體與影音通訊、教學系統與教學設計、職業生涯訓練和電腦系統。從媒體與影音通訊的觀點而言，資訊科技在於轉化與傳送知識，提供教師以教學媒體為媒介的教學活動；其次，以教學系統與教學設計而言，是植基於學習理論，運用系統設計取向發展與設計有效的教材與學習活動；第三，從職業生涯訓練觀點而言，是一種整合學科知識與科技操作的練習，以符合未來職業生涯所需能力；最後，從電腦系統的觀點而言，電腦程式、數位設備與系統分析可以改善教育的成效或改變教育的型式，亦即轉化學習活動於科技情境中。這四種觀點可以顯示當前資訊科技的發展所衍生的教育需要性，並可架構出資訊科技在教育應用的方式。

資訊科技融入教學的教學型態並無改變教與學的本質，亦即教學目標的建立與學習策略的應用仍是重要的探討議題。因此，資訊科技融入教學的過程仍是建立在學習理論與藉以指引科技在教學的運用，可更進一步確立的是，教師融入科技工具於教學活動中，以指導學生學習和如何學習。而資訊科技融入教學的工具是一種資訊科技在教育應用的整合，包含媒體、教學系統與資訊系統，強調這些資源適當地運用在教學中。從 Roblyer（2006）的四個應用面向與前述相關理論之應用核心原則進行整合，可以歸納為四種運用取向。

一、訊息處理取向

訊息處理取向的資訊科技融入教學即是以認知理論為基礎，指引學生在視覺媒體中獲得學習注意與理解教材。

運用資訊科技建立數位教材，除了可以在教學過程中播放解說，使得教室的教學更容易吸引學生的注意，亦可讓學生於課後再度瀏覽學習。若能上傳至

網路上，也可讓學生得以任何時間任何地點瀏覽。數位教材包含單元章節內容、補充資料與評量作業，而建立數位教材的工具包含課程網頁、部落格、教材檔案等等。不過，數位教材是因應學生的學習建立的，不是符應軟體的功能而製作的，因此，數位教材製作時需要充分瞭解學生對教材訊息的需求。例如：數位教材不可僅是教科書文字的數位化，著重於教材內容的摘要整理或提供動態、實務經驗的擬真畫面較易於促進知識的理解。

二、社會互動取向

而以社會互動取向的資訊科技融入教學是以社會學習為基礎，指引學生在與他人互動過程中，逐漸建構對教材的理解。

網路科技的便利擴展了人們的互動空間，而社會工作的價值中，與他人的互動和合作似乎也主導了大學教育的部分課程之設計。學習科技不斷地被發展，互動學習不僅應用於遠距學習者，也包含在校園課程的學習應用。也如此逐漸地，科技提供一種共同學習的可能性。例如：經由線上討論的活動，學生獲得共同建構知識的機會，而資訊科技融入教學將是一種支援學生致力於知識理解的互動方式。當教材內容是需要提供自己的看法、訊息交流、或培養學生與他人合作和解決問題的學習知識內涵時便可採用此方式（Parker-Roerden, 1997），藉此學習，亦可促進學生互動的技能。不過，教師可能得在教學前瞭解學生的互動討論技巧，必要時進行適度的訓練。

三、遠距學習與混成學習需求取向

以遠距學習取向和混成學習取向的資訊科技融入教學均是以系統理論為發展基礎，均強調教材內容、教師、學生與設備之間的系統整合與需求性，提供學生最佳的學習情境。

遠距教學所運用的科技功能是以一個網路伺服器作為系統平台，整合超媒



體、檔案傳輸、同步與非同步的互動以及系統紀錄歷程等功能。一般教學活動所包含的課程引導、教材內容、互動討論、作業繳交均可以遠距教學的模式進行，甚至傳統教學活動不易達成的個別差異、自我學習進度的銜接和即時評量的功能均可運用系統平台進行設計。這樣的學習型態雖然適合一些平時難以全時學習的人士參與，但根據 Allen 和 Seaman（2003）的研究指出，但遠距教學之課程的快速成長團體卻是不願受時空限制、想要彈性時間學習的大學生。以遠距系統進行大學課程仍有許多因素要考慮，例如：學生的科技能力、忠實度與學習負荷等。

遠距教學有許多障礙待克服，傳統教學似乎也待改變，因此，混成學習形式因應而生。混成教學所強調的是如何運用科技與線上學習補充傳統教學之不足，或整合之後產生更為創新和促進學習成效的學習策略。混成教學融合了線上學習的優勢（如：自我進度學習與增加互動機會）與傳統教學中師生互動的學習感受（如：學生感覺被重視），而發展出不僅符合學習需要，也營造出一種典型的教學型態。Yanosky 和 Zastrocky（2004）指出已有近 40%教師們正運用線上學習去補充面對面的教學，並逐漸發覺那是一種有效的教學方法。

四、多媒體互動學習取向

情境學習觀點指引著認知了解（knowing）被視為一個主動事件，關注一個人立場在情境事件中的學習情形（Cobb & Bower, 1999）。而資訊科技的角色則以擬真（reality）的多媒體畫面與模擬角色扮演，提供學生在情境中進行模擬學習。這種取向是以多媒體替代一般師生互動，因此，它改變了傳統教育的型式，轉化學習活動於科技情境中。不過，學習者必須要確認需要什麼樣的訊息，仍需要教學者的關注與指引。

數位多媒體強調非線性與互動的學習機制，亦即允許學習者以自己的學習

進度、學習路徑和立即回饋等方式探究媒體內容。良好的多媒體設計不僅具有與學習教材相關的語意與圖像，亦提供完整回饋以利引導學習者完成學習任務。

而以數位多媒體的運用改變師生互動學習的型式可包含電腦為主的訓練（Computer-Based Training, CBL）或電腦輔助教學（Computer-Assisted Training, CAI）、虛擬實境（Virtual Reality, VR）和電子書（Electronic Journal, EJ），甚至具學習導向的操作練習軟體和電腦遊戲均可以整合運用多媒體功能和學習內容成為多媒體互動導向、改變師生互動的學習型態。

從先前學習相關理論所衍生的四種資訊科技在教學中應用取向可以發現，資訊科技融入教學的應用可依據教材數位化促進理解的價值、課程與學習者需要性設計確保學習成效的教學活動以及藉由多媒體的超連結與回饋機制導引學習，而這些促進學習成效的實施方式遂可成為資訊科技融入教學之素養在大學教育學程課程之應用參考模式。



伍、資訊科技融入教學的實施

一、提升職前教師資訊科技融入教學之素養的課程設計

根據師資培育法施行細則，教育學程課程包含教育專業課程及教育實習課程。教育專業課程是指為培育教師依師資類科所需教育知能之教育學分課程，而教育實習課程是指教學實習、導師（級務）實習、行政實習、研習活動之半年全時教育實習課程。而國內大部分教育學程課程傾向以「能力本位」的觀點建構，亦即僅在乎培育具備該領域知識的本領與能力之教師，卻似乎顯少提及在課程中如何建立整合資訊科技的素養，以面對未來教學的需要。職前教師的整合素養並非僅指他們的資訊操作能力，如何瞭解資訊科技的功能和擁有適當教學設計的能力以便在未來教育情境中適當地運用，是需要在職前養成階段加



以深耕的。

綜合先前提及資訊科技融入教學之應用取向與前二者的觀點，教育學程課程可從三方面進行設計，以培養職前教師具備資訊科技融入教學之素養。

（一）教育學程課程中的資訊相關課程

國內一般教育專業科目至少分為教育基礎課程（如教育概論、教育心理學等）、教育方法學課程（如教學原理、教學媒體與操作等）和一般部頒與校系自訂之選修課程（通常包含資訊教育、電腦與教學）。而既有課程中，教學媒體與操作、資訊教育和電腦與教學三門課程若經妥善設計，則可初步建構資訊科技融入教學之基本素養。「教學媒體與操作」的課程設計可針對一般中小學教材中，適合以數位媒體進行教學的內容為基礎，嘗試指導職前教師數位媒體選輯、製作與應用的軟體等數位設備與數位內容的概念與技巧，以建立部分電腦素養與以認知取向為核心的教材設計；其次是「資訊教育」課程，可以嘗試進行一般電腦操作的概念與資訊應用的指導，以建立部分電腦素養與資訊素養；而「電腦與教學」課程則針對資訊科技可應用在教學上的策略、教學設計、教學評估和培養中小學生藉由資訊科技進行互動、批判性思考與解決問題的高層次學習的能力。

先前所述，資訊科技融入教學包含電腦技能、資訊能力與教學應用能力，而上述三門課程恰好涵蓋這三種能力的建構，正可培養職前教師運用資訊科技融入教學的初步能力。

（二）應用資訊科技融入教材教法相關課程的實施

今日職前教師將是明日科技世代的教師，他們將指導科技世代的中小學生適應更進階科技的社會生活。前述三門課程僅為建構資訊科技融入教學的基本知識與概念，在未來擔任正職教師前仍需增加類似經驗的嘗試，因此，師資培

育大學的教師在「教材教法」和「教育實習」課程的設計也需有所改變，至少需要指引職前教師進行運用資訊科技融入在各科教材教法中的練習。

美國師資培育協會曾組織許多師資培育相關單位，共同探討「Preparing Tomorrow's Teachers to use Technology, PT3」方案之最有效的任務（Bell, 2001），其中包含數學、科學、社會探究與英語等學科的應用。在數學學科內容上，建議以圖形計算器、試算表和動態幾何方程式等電腦運算系統去提升學生對數學概念的理解與應用；在科學課程方面，建議提供視覺型的擬真教材協助學生對科學內涵的思考；在社會探究方面，建議以網路科技進行社會生活真實脈絡資料或社會相關議題的蒐集、分析與批判思考，並以電子討論機制建立互動合作的機會；在英語課程學習方面，建議發展線上專業發展機制，如電子檔案、電子會議室與他人互動對話的應用。職前教師應可被要求設計資訊科技融入教材教法的課程，並藉以在實習試教時實施。

（三）資訊科技融入一般教育學程課程的教學活動與教育實習中

上述兩種途徑是以課程設計進行思考，資訊相關課程設計提供職前教師養成資訊科技融入教學的資訊技能與課程設計能力，而教材教法相關課程則以學科知識思考融入教學中可運用的策略。然而，Angeli（2005）和 Wilson（2003）均認為教育學程課程的改革強調革新師資培育的需要性，除了重新建構教育學程課程以確保職前教師不僅瞭解和體會如何運用資訊科技，也要知道設計高品質的資訊科技融入課程。因此，擔任教育學程課程的教師需要轉化傳統的講述、練習和記憶的教學方式為促進師培生運用資訊科技學習、提升學習氣氛和對學科知識活用的價值。亦即提供職前教師在職前教育階段一些應用資訊科技的學習機會，發展專業知識內容的學習、促進高層次思考的技能與確定在師資培育中運用資訊科技的成效。



Derry 和 Lesgold (1996) 主張大學課程的教學設計應該改變行為-客觀主義取向的觀點，而去思考可以讓學生實際或模擬行動的真實脈絡學習情境中，如網路學習社群可以讓學生藉由與他人互動而獲得更多的學習經驗。教育學程課程的教學過程即需要如此提供學生運用資訊科技的機會。職前教師可在操作科技情境中獲得更多具體的資源，如搜尋網路資源和增加與他人更多互動和合作的機會，並藉以培養分析學習資源、綜合比較和評估自我學習或調整自我學習的能力。而教師不僅需要在教學過程中，指導學生如何接近網路資源，也需要訓練學生如何有效地瀏覽與判斷所需要的資訊。

歸納上述，以資訊科技在教育應用的歷史觀點和逐漸被重視的教師運用資訊科技的教學而言，提升職前教師資訊科技融入教學素養可從三門課程設計、教材教法與融入一般課程的教學活動中，而最終的目的與檢核的基準仍需建立相關的指標因應。

二、資訊科技融入教學之素養的課程實施之再思考

以發展職前教師資訊科技融入教學的素養而言，瞭解基本概念與可應用的教學活動，並在因應科技世代的教育學程課程設計中革新內涵與融入是可行的策略。不過，在實際實施過程中，仍有一些問題需要去思考與克服。

(一) 檢測電腦素養與資訊素養以具備融入教學的基礎能力

教育學程課程通常與系所課程方向不盡相同，這對教育學程課程學生的學習而言，有時得花費更多的時間學習與系所課程不盡相同的知識內涵，學習負荷或許因此而增加，不過，電腦素養與資訊素養不足是產生學習負荷的主因之一。前文所述，資訊科技融入教學之素養包含電腦素養、資訊素養和教學知能，若學生在修習教育學程課程前已具備電腦素養和資訊素養，對資訊科技融入教學的理解會有充分的助益。

在電腦素養與資訊素養的能力養成上，成為職前教師前進行電腦素養與資訊素養檢測可能有其需要性，而根據檢測結果進行部分能力的輔導或安排先修課程將有助於未來進行相關的學習任務或未來成為正式教師時的教學運用。

（二）在教育學程課程中發展高品質的教學示範

雖然運用資訊科技融入教學在中小學逐漸受到重視，而轉而探討教育學程課程培養此類素養的重要性。部分師資培育單位的大學亦雖然理解課程需要逐漸導向科技發展的需求，但為了培養職前教師資訊科技融入教學之素養，教育學程的授課教師們需要明確指出職前教師所要教的知識和教材內容是否得以運用資訊科技，甚至在課堂中，以教育學程課程發展高品質的教學示範。藉由教學示範，讓學生實際以資訊科技進行學習。當學生具有這樣的學習經驗後，對未來進入教室實際進行融入教學便可容易地進行教學設計（Rockman, 2004）。

而以教育學程課程進行教學資訊科技融入教學，通常需要思考的因素包含，學科知識數位化後是否得以顯示更高的學習價值、學習者先備知識與能力是否需要訓練、教學進度管理是否延遲以及教室環境是否得以因應等等。而其教學設計則思考相關課程目標、確定適當的科技工具和發展教學策略或活動等（Shelly, Cashman, Gunter & Gunterk, 2008），教育學程教師可以思考哪些教材內容或教學活動適合運用資訊科技，讓職前教師在資訊科技的環境中具體行動，以發展他們的資訊技能和運用資訊科技獲得學習成效的能力。

（三）建立資訊科技融入教學之素養檢核指標

國內師資培育政策對資訊科技融入教學的素養的養成並無具體的培訓計畫與特別要求，以「教學媒體與操作」單一課程或資訊相關三門課程而言，對培養職前教師具備運用資訊科技融入教學的素養仍有一段差距。而過去國內的資訊素養檢測過多流於技術導向軟體操作的內容，對一般中小學教師在教室中實



施資訊科技融入教學的能力養成較少助益。

美國 ISTE（2002）的教師資訊素養指標雖然重視科技在教學中的輔助與促成學習成效的角色，已成為師資培育計劃或機構培養教師科技能力的導引，不過對修畢教育學程課程的準老師而言，仍無法確認是否具備在教室中實施資訊科技融入教學的能力。因此，兼具電腦素養、資訊素養和教學專業的整合素養指標將有建構的需要性。

為確保所培育的師資能夠在教學中運用合適的科技與教學策略以彰顯資訊科技在教學應用的價值，成為初任教師前的資訊科技融入教學的素養指標建立有其重要性，而這個素養指標將跨越電腦素養與資訊素養，以整合電腦技能、資訊素養和教學專業，培養包含實施資訊科技融入教學基本知識與教學設計的能力。

（四）建立校際間的合作模型

許多師資培育單位正試圖發展他們自己的數位學習環境。然而，建構數位環境的費用和複雜性，伴隨著科技發展對流暢、靈活和回應使用者的強烈需求，既有的機制逐漸顯示一些障礙。教師間與學校機構間的合作將變得逐漸的需要，而不是只集中於自己的專業。早期，很少初步嘗試發展數位學習者，可以快速建構一個廣泛且符合科技世代的課程，不過，教育學程區域學習中心的概念已逐漸發展，合作與相互提供的教材資源分享、數位設備與資源的共享、藉由他校成功經驗和具有自我省思可能將是最成功的師資培育模式。

國內大學開設跨校課程早已司空見慣，而教育學程課程大都為教育部規定之學分課程，不受各大學辦學目標的影響，如此可成為培養未來教師具備資訊科技融入教學素養之契機，而這種用於創造與教學的新環境亦可能發展未來典範師資最成功的模型。

陸、教學實例

資訊科技融入教學之素養在教育學程課程的應用是需要發展與進行妥善的課程設計，它著重於課程設計的各種條件因素的思考與整合相關的實務經驗。尤其以師資培育課程而言，更需要來自各領域知識的專家和實務教師的經驗分享與合作發展。澳洲天主教徒大學的資訊素養學術發展計畫（Bruce, Chesterton and Grimison, 2002）即以此觀點發展整合資訊素養的課程。

1999 年，澳洲天主教大學（ACU）開始一個資訊素養應用於課程設計的計畫，這個計畫同時和線上學習的課程發展與相關科技設備的研發共同實施。而這個資訊素養融入課程設計的計畫建立在兩個前提。首先是教師需要擁有課程革新的信念，和願意發展與課程相關的策略；其次是領導者和管理單位扮演關鍵角色，需要發展各種機會以提供課程設計的執行。

而 ACU 主動地發展一些相關作法並邀請參與者對資訊素養的發展方案進行討論，包含邀請其他大學教師，資訊科技人員和學習支援人員等專業人員以及資訊素養工作小組的主席和學術人員發展協會參與。大部分發展方案聚焦於現有的課程策略和促進資訊素養在大學課程的發展。

除了介紹該計畫外，特別強調提升大學教師和學習的支援人員資訊素養的重要性，藉由對於資訊素養和其應用課程，意圖開創了一個具有省思與行動過程的課程設計。這樣的課程設計也希望促進專業人員對於學生學習經驗的理解與強調學習成效意識的提升。初步的議題討論如下：

- 1.明確地形成資訊素養和資訊素養教育的觀點。
- 2.探索和熟悉資訊素養的各種模式。
- 3.運用既已存在的模式到學科內容中。
- 4.考慮現有的實踐和未來可能的影響。



5.檢驗學習任務和任務如何可以被形成促進資訊素養實踐的例子

6.針對困難，提供實現資訊素養教育必要的支援。

7.發展細部的學習策略以執行提升資訊素養的過程和結果。

這個重要議題的意圖是協助專業人員看見他們已經執行資訊素養的樣子，並且明確指出學習目標，任務和評估標準。整體而言，參與人員被鼓勵分享自己資訊應用的經驗、他們對資訊素養和對學生學習的理解。而該計畫也提供參與人員和資訊科技專家合作的機會，以建構對他們自己教學脈絡有用的資訊素養應用於課程的模式，並且修改或設計可要求學生集中和省思自己資訊實踐的學習經驗。

ACU 的計畫可提供當前大學或大學某學門課程針對資訊科技應用於課程的發展經驗之參考實例，藉由來自各種不同角色參與人員的對話與實務經驗的分享，省思諸多可行的策略，國內以培養教師資訊科技融入教學素養的教育學程課程亦可嘗試發展之。



柒、結語

未來的科技世代的生活能力衝擊現代教育的實施，而師資的養成卻鮮少提及資訊科技融入教學的素養，這也可能是當前一般中小學教師缺乏此能力的原因。因此，在師資培育階段，在教育學程課程設計、教材教法、教學實習與一般課程的設計上，確有思考提升資訊科技融入教學之素養的重要性。

而探討學習相關理論與資訊科技在教學的應用取向，可以瞭解當前運用資訊科技融入教學的參考做法，此參考做法可以提供職前教師思考如何設計運用資訊科技融入教學，以培養資訊科技融入教學的素養。而需要確知的是，運用「適當的」資訊科技在「適當的」教學情境中，而不是資訊科技本身。資訊科

技雖然可以複製許多教學活動，並擴大過去僅為師與生之間的學習互動，不過，仍需要討論、分析和決定可運用資訊科技融入教學的脈絡與限制。瞭解資訊科技的功能、教學設計和學習成效之間的關連是設計高品質運用資訊科技融入教學的重要思考因素。

運用資訊科技融入教學並不如操作技術容易，至少需要具備三種知能：電腦概念與技能、分析與判斷資訊的能力與融入教學的知能，這三者即為電腦素養、資訊素養與整合素養，而整合素養又需兼具前兩者的能力。也就是將資訊科技交給受過訓練的學科專業教師，使教師們得以隨時使用，並且讓他們決定在哪一個教學點上去運用實施。當資訊科技融入學科內容在適當的教學點時，最能展現資訊科技在教學應用的功能，教學成效也最高，這也是資訊科技融入教學之素養充分發揮之處。

國內當前教育學程課程需要革新的是因應科技世代職前教師學習能力的課程設計與課程實施的思維，建構部分資訊相關課程內涵與充分考慮學習因素的高品質教學設計同等重要，而修習教育學程課程前的電腦素養和資訊素養的檢測、教育學程課程的示範模擬與成為初任教師前的資訊科技融入教學的素養指標將可確保職前教師未來進行類似教學的品質。由於教育學程課程有一致性的內涵，各師資培育單位獨自發展可能受限於人力與資源，建立資源分享的合作機制正是培養未來教師具備資訊科技融入教學素養之契機。

（本文初稿曾於 2008 年 5 月 31 日於國立彰化師範大學師資培育中心主辦之精緻化師資培育研討會中宣讀）

 參考文獻

一、西文部分

- Andersson , S. B.(2006). Newly qualified teachers' learning related to their use of information and communication technology: a Swedish perspective. *British Journal of Educational Technology*. 37(5) , 665-682.
- Allen, E. I. & Seaman, J. (2003). *Entering the mainstream: The quality and extent of online education in the United States*. Needham, MA: Sloan Center for Online Education.
- Angeli, C. (2005). Transforming a teacher education method course through technology: effects on pre-service teachers' technology competency. *Computers & Education*. 45, 383-398.
- Bell, L. (2001). *Preparing Tomorrow's Teachers to Use Technology: Perspectives of the Leaders of Twelve National Education Associations*. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education. 1 (4), pp. 517-534. Norfolk, VA: AACE.
- Bruce, C, Chesterton, P. & Grimison, C. (2002). *Constituting Collective Consciousness, Information Literacy in the University Curriculum*. International Journal of Academic Development.
- Clausen, J. M. (2007). Beginning teachers' technology use: First-Year teacher development and the institutional context's affect on new teachers' instructional technology use with students. *Journal of Research on Technology in Education*. 39(3), 245-261.
- Cobb, P. & Bower, J. (1999). Cognitive and situated learning perspectives in theory and practice. *Educational Researcher*. 28(2), 4-15.

- Coutinho, C. P. (2007). Infusing technology in pre service teacher education programs in Portugal: an experience with weblogs. In R. Craslen et al (Eds.), *Proceedings of the 18th International Conference of the Society for Information Technology & Teacher Education*, SITE 2007. Chesapeake, VA: AACE, 2027-2034.
- Cuban, L. (2001). *Overbought and undersold: Computers in the classroom*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Derry, S., & Lesgold, A. (1996). Towards a situated social practice model for instructional design. In Berliner, D. C., & Calfe, R. C. (Eds), *Handbook of educational psychology* (787-806). New York, NY: Macmillan.
- International Society for Technology in Education. (2002). *National educational technology standards for teachers: preparing teacher to use technology*. ISTE, Danvers, MA.
- Moursund, D., & Bielefeldt, T. (1999). *Will New Teachers Be Prepared to Teach in a Digital Age? A National Survey on Information Technology in Teacher Education*. Santa Monica, CA: Milken Family Foundation.
- National Center for Education Statistics (NCES). (2000). *Public school teachers' use of computer and the Internet*. US Department of Education, Washington, D. C.
- Parker-Roerden, L. (1997). *Net-lessons: Web-based projects for yours classroom*. Sebastopol, CA: O'Reilly
- Roblyer, M. D. (2006). *Integrating educational technology into teaching*(4th), New Jersey: Upper Saddle River.
- Rockman, I. F. (2004). *Integrating information literacy into higher education*



- curriculum. CA: Wiley & Sons, Inc.
- Shelly, G. B., Cashman, T. J., Gunter, R. E., & Gunter, G. A. (2008). *Teachers discovering computers: Integrating technology and digital media in the classroom*(5th). MA, Boston: Thomson Place.
- Thompson, A. D., Schmidt, D. A., & Davis, N. E. (2003). Technology collaboratives for simultaneous renewal in teacher education. *Educational Technology Research and Development*, 51(1), 124-128.
- Wang, J-T. (2007). *Technology integration in university teacher education programs in Taiwan*. Dissertation of Walden University. Unpublished.
- Watson, D. (2001). Pedagogy before technology: re-thinking the relationship between ICT and teaching. *Education and Information Technologies*, 6(4), 251-266.
- Wilson, E. K. (2003). Pre-service secondary social studies teachers an technology integration: What do they think and do in their field experience. *Journal of Computing in Teacher Education*, 20(1), 29-39.
- Woolfolk, A. (2001). *Educational psychology*(8th). Boston: Allyn & Bacon.
- Yanosky, R., & Zastrocky, M. (2004). The questions you should ask. *The Chronicle of Higher Education*, 51(5). 21.