

國小教師資訊融入教學專業知能建構之研究

張瓊穗* 翁婉慈**

本研究旨在探討國小教師資訊融入教學專業知能專業知能內涵及其各項內涵需求度。研究對象為 565 位國小教師，有效樣本為 387 位，並施以具有信、效度之問卷，並以探索性因素分析、相關分析等方法確認各項專業知能內涵的內部一致性，亦從平均數和標準差了解教師對資訊融入教學專業知能之需求度。根據研究結果，歸納以下結論與建議：

1. 教師資訊融入教學專業知能面向以及需求性高至低依序為：「資訊科技概念知能」、「教學前置評估」、「教學活動規劃」、「教學資源發展或取得」、「教學活動帶領」、「教學評鑑」和「教學專業發展」，共七大面向，83 子項目。
2. 國小教師資訊融入教學專業知能培訓應從全面性考量各面向知能，而非片段著重資訊技能的教導。

建議有關培訓單位依資訊融入教學知能特性設計群組性課程，以建立教師全面性的資訊融入教學發展專業。

關鍵字：資訊融入教學、教學專業發展、專業知能、國小教師

* 作者現職：淡江大學教育科技學系助理教授

**作者現職：淡江大學教育科技學系研究助理

壹、前言

在全球化與資訊科技進步的世代下，各國將教育視為提升國家競爭力的途徑，強調當代教育須能培育適應社會且具有持續學習能力之國民。教育部即因應世界潮流之需，推行教育改革並積極改善資訊教育環境、設立資訊種子學校及教師、增強在職教師資訊能力培訓、充實數位化課程以及投入辦理資訊教育推廣活動等，目的在於提升整體教育環境與教學品質，培育具有競爭力的國民。其中推動教育革新最重要的一環是職前與在職教師專業的培育（郭崇吉，2006），厚植教師具有資訊融入教學專業知能也是教育革新推動以來，教育當局及各學者專家所關心的焦點。但是在教師資訊融入教學專業的養成過程中，多數的培訓著落入資訊科技的操作與運用迷失，忘卻教學內容與教學活動設計才是資訊融入的主體（陳淑貞，2004；宋曜廷、張國恩、侯惠澤，2005；黃雅萍、吳芷婷，2005），導致教師雖增強資訊科技技能卻對如何將科技適當運用於教學存在相當的迷思，甚至於無形中增加教學負荷而未提升教學品質。

自民國八十八年擴大內需方案實施至今，不論在硬體設備、資訊課程以及種子教師和輔導團的努力皆已發揮相當的成效，且相關配套措施，如資訊指標或資訊課程等也很注重資訊科技的操作教育，顯示出資訊科技建設或是資訊技能課程已非常充足（郭吉模，2004）。而在相關研究中明白指出教師所欠缺的是資訊科技與教學內容或方法整合於各領域中，達到深化教學之專業展現，非單純技術操作層面（張瓊穗、翁婉慈，2006）。在課程革新的時空下，教師是資訊融入教學的主要執行者，若能提供系統化的指引協助其迅速掌握資訊融入教學之專業，並強調資訊科技與教學領域內涵整合將有助於教師專業表現。因此本研究欲找出教師資訊融入教學專業知能，有別於以往多以資訊或科技觀點的指標內涵來探討教師的資訊融入教學之能力；本文以教學設計觀點來著手，透過系統化教學設計的模式引導資訊融入教學的規劃與落實，以確保其能在教學歷程施行資訊融入教學促使學習者有意義的學習，使其發揮潛能，達成預期的學習成效。將從文獻中探究資訊融入教學核心概念與技能、教師教學專業展現、專業倫理和專業成長等面向，歸納出教師於資訊融入教學應有的專業知能，並藉機釐清各項專業知能的需要程度以作為教師未來發揮專業水準之依據，希冀能達到教師實施資訊融入教學的核心意涵。

貳、研究目的

基於上述研究背景，本研究將主要研究目的臚列於下：

- 一、分析國民小學教師施行資訊融入教學之專業知能內涵。
- 二、調查國民小學教師資訊融入教學專業知能之需要程度。
- 三、歸納研究結果提供相關培訓單位或教師個人專業發展作為參酌。

參、文獻探討

一、資訊融入教學核心意涵

教師是教育的主軸，其素質良窳決定了教學的品質（高熏芳、陳美娟，2002），資訊融入教學的推行亦然，唯有厚實教師本身的資訊融入教學專業知能，提昇其專業表現，使其注重資訊科技與教學策略、方法結合，並且關注於知識呈現、練習提供、學習引導等重要策略，方能提升整體教學成效。從教育政策的角度，九年一貫資訊教育旨在培養學生資訊擷取、應用與分析的能力，使學生具備正確資訊學習態度，包括創造思考、問題解決、主動學習、溝通合作與終身學習的能力（教育部，2004），顯示出資訊融入教學的最終核心並非以科技工具為主要學習內涵，應強調日常生活使用資訊能力、能覺知個人資訊需求、主動尋求資訊以及做決定與學習新科技與知識的能力（Kuhlthán, 1984）。

教師需運用各項資訊整合於教學來達成教學目標及確保學習成效即是「資訊融入教學」之核心意涵。而此指的資訊融入可從有形的資訊科技運用以及無形的資訊過濾、使用與教學的結合加以解釋。比方，教師能使用資訊科技軟、硬體作為教學呈現的技能，但是在學習主題的互動上亦能引導學生掌握資訊重點，透過學習科技、利用科技的興趣和正確價值觀，知道資訊如何幫助教學的利基，促使教學形式轉換，進而教導學生擁有面對快速資訊變遷社會的問題解決能力。在資訊融入教學的諸多研究中，不斷強調資訊融入應從教師整體的專業展現進行探究，不應片面強調科技的使用，甚至其在整體教學歷程中，賦予教師最大的挑戰是在教學設計、教學活動帶領以及教學評量等階段（李坤崇，2005），所以若欲實施資訊融入教學轉換成各大領域主題的教學途徑並藉此深化學生的學習品質，勢必從全面性的角度針對教學歷程所需的各面向引導教師施行資訊融入教學，此乃資訊融入教學之核心目的。

二、教師資訊融入教學專業展現面向

教師教學專業能力與學生學習成就及表現息息相關，期望教師具有良好的資訊融入教學專業展現乃是奠基於教師既有的教學專業知能，更加賦予資訊融入教學專業知能使其能在教學領域中具備資訊融入教學的知識、技能與實務知

主題文章

識。從此項觀點而言，施行資訊融入教學，教師最基本的專業知能即是對於資訊融入教學的概念知識與技能，在教育部的資訊指標或是種子教師的培訓中便以此為主要發展依據，所以本研究遂認為資訊科技的概念知能是教師展現資訊融入教學的基礎知識、技能。

另從教師專業展現的歷程來看，Loucks-Horsley (2003) 認為教師展現專業的流程應有六個步驟：1. 確認教學的準則或規範、2. 分析學生學習能力及相關教學資料、3. 設立教學目標(含重要議題考量)、4. 規劃教學活動(含教學策略)、5. 帶領教學活動、6. 評鑑與回饋(含作為未來教學參考之用)。此外，另有專家建議欲使資訊融入教學歷程有良好的展現，則尚須仰賴更完善的教學設計系統觀方能事半功倍，是故依據教學設計系統觀而言，教師資訊融入教學專業展現歷程又可分為分析、設計、發展、實施和評鑑等五大階段代為檢核之(徐新逸、林燕珍, 2004)。綜整上述，本研究即將教師資訊融入教學專業展現歸納為五大歷程：1. 教學前置評估：此對應至分析階段，包含認教學的準則或規範、分析學生學習能力及相關教學資料，以及設立教學目標等；2. 教學活動規劃：此對應至設計階段，以教學策略融入規劃教學活動為主；3. 教學資源發展或取得：此對應至發展階段，強調教學資源的取得或自行發展教材；4. 教學活動帶領：此對應至實施階段，表示教師實際授課的活動引導；5. 教學評鑑：此對應至評鑑階段，作為教師自我反省與未來教學參考之用。

從更廣義的教師專業知能而言，美國國際教育協會(International Society for Technology in Education, 簡稱 ISTE) 所制定的教師教育科技能力的準則(National Educational Technology Standard for teachers, 簡稱 NETS • T) 即明確的從六個面向進行規範：1. 「科技操作與概念」；2. 「規劃和設計學習環境及經驗」；3. 「教學、學習及課程」；4. 「評估和評鑑」；5. 「生產力與專業實務」；6. 「社會、倫理、法律及人文等議題」，此中明顯可見教師施行資訊融入教學的知能除教學專業展現之外，須並重社會、道德和法律等相關議題。又如同，教育部(2002) 所定義之「資訊種子學校教師團隊」基本培訓課程內涵，十分強調教師對於資訊倫理、法律與安全問題等議題一般，教師須在資訊融入的運用須注意資訊陷阱，才能做資訊的主人並從中獲益之。再從教師專業發展角度觀之，教師教學的專業成長能力才是教師主動因應教育環境變化對自我成長所作的專業能力經營，教師本身專業知識、技能與專業精神上日新月異以追求教學工作的卓越(Shulman, 1987)。基於上述，本研究即將教師資訊融入教學專業能力展現所需的知識、技能依序分類為：資訊科技概念知能(含資訊倫理議題)、教學前置評估、教學活動規劃、教學資源發展或取得、教學活動帶領、教學評鑑以及教學專業發展逐步規劃方能加強教師於整體的資訊融入教學的專業知能內涵。希冀教師能展現更專業的資訊融入教學成效，以作為追求實踐資訊融入教學理念的專業途徑。

三、教師資訊融入教學專業知能內涵

有別於強調教師的資訊科技能力為主軸，本研究以教師資訊融入教學專業知能內涵著重於其專業的教學規劃和實際的教學活動帶領的能力為主協助教師在資訊融入教學具有專業性的發展，助其在教學情境中展現資訊融入教學專業，遂從文獻歸納所得持續探究資訊融入教學專業知能各面向之內涵：

(一)資訊科技概念知能

資訊科技概念強調教師必須能對有形與無形的資訊或資訊科技有充足的科技知識、概念或技能將更能知曉如何運用科技融入教學。在無形的資訊或資訊科技融入教學專業知能，首重教師對於浩瀚資訊的取得、過濾、利用於教學的能力，此中若能依據機構或專家學者的建議，將資訊的使用融合教學策略（如專題導向（project-based learning）或資訊大六（big six）等）將更有助教師引導學生學習與主題領域相關的資訊內容。在有形的資訊科技方面，以資訊科技操作技能為主，於 NETS • T（2006）的規範中即清楚定義教師在資訊科技技能主要以簡易的操作技能即能達成資訊融入教學，並對科技特性擁有相當的概念就能知曉如何適用於教學，無須過於要求技能操作。此外，執教者需擁有資訊倫理是各國教育十分重視的議題，教師要能具備智慧財產權、資訊法律、資訊相關概念以便引導和管理學生有良好的使用操守，也保護學生免於落入資訊的迷惘。

(二)資訊融入教學專業展現歷程

資訊融入教學專業展現歷程即是教師進行教學的各個歷程，本研究分別歸納為教學前置評估、教學活動規劃、教學資源發展或取得、教學活動帶領及教學評鑑等具系統觀的五大階段。此五個階段乃依教學專業展現順序排列，與教師的教學作直接相關，教學前置評估階段需要教師事先針對當今教育的規範、教學內容、學生學習需求、特性以及教學環境或資源進行評估，進而訂定具體的教學範圍、補充資源及教學目標（Dick & Carey, 1996）；教學活動規劃階段是在教學前必須事先預擬教學架構，必須依據教學目標針對教學內容進行一系列選擇、組織、安排和規劃教學活動（黃光雄、蔡清田，2003），此階段可協助教師思考教學活動設計、與學生的互動、資源運用、課程管理以及學習評量的運用，將有助於教師個人確保教學成效與品質；教學資源發展或取得階段便是因應教學活動規劃所需而生，是資訊融入教學最常遇到的困難之一（陳淑貞，2004），根據教學設計理念，教師首重知曉教學素材從何取得，對於教材發展則視個人資訊科技能力程度決定，並非強烈要求達到教材開發能力；教學活動帶領階段，教師要能熟爛運用資訊科技融入教學之原則，依據教學所需適當使用科技呈現內容、強化學習互動、協助學生的作業練習與產出、讓資訊科技結合

主題文章

教學活動，貼近學生學習或生活經驗，最後達到能運用科技連結教學或社區資源，藉此成為教師經營學習活動與資源管理最佳工具；教學評鑑階段，乃強調教師收集、綜合、解釋有關學生的各種資料，以作為調整或下回教與學決定的歷程（李坤崇，2005），此有兩種意涵包含形成性評鑑可供教師進行教學調整，而總結性評鑑則兼顧學生學習成效以及自我的教學反省，若能透過科技協助將能加速評量資料的紀錄、解釋，甚至善用科技作為與學生、家長或學校溝通學習成效的媒介。

(三)教學專業發展

因應教育改革，教師工作面臨挑戰，教師需主動了解教育趨勢與脈落，尤在資訊科技的時代，若要持續進行資訊融入教學，則需不斷進修、蒐集相關資料並與人分享，以將專業成長成果應用於教育工作，如此教師才能與時並進，促成良好教學循環。

肆、研究設計與實施

一、研究方法

本研究採用問卷調查方式，將文獻探討結果編列成調查問卷，並徵詢受試者對於問卷各項目之建議。

二、問卷編製

本研究問卷「國小教師資訊融入教學專業知能調查」初稿，透過專家德懷述調查檢核以確保問卷內涵及效度。共邀請 5 位教授專家及 7 位不同年資且具有資訊融入教學經驗的實務專家（表 1），於 2006 年 3 - 5 月間進行三回合專家德懷術調查。根據每回合調查結果（調查選項為 5 等量表：5 為極需要、1 為極不需要）將標準差大於 1、平均值低於 3.5 的題項以及專家認為語意不清或是題意相近之項目進行增刪。直至第三回合最後平均值已落在 3.8~ 4.6 之間，並且答題趨於一致和穩定乃編擬成調查問卷，共分七大部分，計 113 題。

三、研究樣本及限制

本研究由於研究者的人力、時間及相關支援有限，考慮研究對象接受施測意願之故，便採以立意取樣，透過相關教育單位（北、中、南區域之縣網中心、各領域教學輔導團）轉介，邀集九年一貫各教學領域願意參與研究之不同縣市區域的國小教師，作為研究樣本。

表 1 專家評鑑名單

編號	任職年數	專長 / 教學領域
教授 A	15 年	數位學習；電腦輔助學習；教學設計；資訊融入教學
教授 B	14 年	數位教學設計；資訊科技融入教學
教授 C	12 年	電腦多媒體設計製作；資訊融入教學
教授 D	8 年	數位學習；網路教學設計；電腦輔助教學；資訊教育
教授 E	16 年	資訊融入教學；媒體設計、資源管理
教師 A	12 年	國語、數學、社會、綜合
教師 B	26 年	國語、數學、社會、綜合
教師 C	21 年	國語、數學、社會、綜合
教師 D	20 年	資訊(電腦)
教師 E	3 年	行政
教師 F	2 年	國語、數學、社會、綜合
教師 G	4 年	資訊(電腦)

四、調查實施

實施自 2006 年 5 月透過電話確認樣本意願，6 月初寄發問卷與國科會補助之施測費用，並於 7 月底回收，共發放 565 份，總計回收 388 份問卷，有效問卷為 387 份，回收率及有效率皆為 68.67%。有效樣本之基本背景呈現如表 2。

五、問卷選填與資料分析

本研究問卷採用 Likert 的五等量表方式供受試者依據需要程度填選(5 為極需要、1 為極不需要)。資料分析以 SPSS 10.0 套裝軟體進行 Cronbach α 係數分析問卷內部一致性，並透過探索性因素分析 (Exploration Factor Analysis) 歸納專業知能各主要成份、以相關分析了解各面向之間的相關程度。

主題文章

表 2 基本資料統計

調查項目		敘述性統計結果	
性別	男教師為 31.6 % (N=122) , 女教師為 68.4 % (N=264) 。	年齡	30 歲以下 29.3 % (N=113) , 31 ~ 45 歲 59.1 % (N=228) , 46 歲以上 11.6 % (N=45) 。
	教學年資		擔任職務 (可複選)
教學年資	0~ 5 年者為 31.3 % (N=121) , 6~15 年者為 42.2 % (N=163) , 16~25 年者為 20.2 % (N=78) , 26 年以上為 6.3 % (N=24) 。	級任教師 62.7 % (N=242) , 科任教師 16.8 % (N=65) , 兼具行政教師 19.4 % (N=75) , 純行政 1.0 % (N=4) 。	
教學領域 (可複選)	語文為 66.4% (N=255) , 社會為 43.5 % (N=167) , 健康與體育為 47.4 % (N=182) , 藝術與人文為 31.0 % (N=119) , 數學為 58.6 % (N=225) , 自然與生活科技為 17.4 % (N=67) , 綜合活動為 51.6 % (N=198) , 資訊為 16.1 % (N=62) 。		

伍、研究結果與發現

一、資訊融入教學專業知能內涵的信、效度

檢驗問卷之信度考驗得到問卷各面向之 Cronbach α 如表 3 所示，而整體問卷信度之 Cronbach α 係數為 0.982，這顯示問卷題項間的內部一致性極佳。本研究採探索性因素分析考驗問卷之建構效度，並事先進行 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) 值的判別是否適合進行因素分析，結果顯示各面向 KMO

值皆高於 0.75 以上（表 3），因此本問卷適合進一步進行因素分析。進行因素分析時，本研究亦以主成份抽取因素，因素抽取時保留特徵值大於 1，並進行直交轉軸後，刪除因素負荷量小於 0.5 之項目，結果各面向之解釋總變異量百分比皆超過 50%，共刪除 30 題，保留之項目有 83 題，由此可知本研究工具有非常良好的信、效度。

表 3 資訊融入教學專業之能面向之 Cronbach α 與 KMO 值

資訊融入教學專業知能面向	Cronbach α	KMO 值
資訊科技概念知能	.857	0.86
教學前置評估	.844	0.85
教學活動規劃	.928	0.93
教學資源發展或取得	.754	0.76
教學活動帶領	.933	0.93
教學評鑑	.850	0.85
教學專業發展	.7512	0.75

二、資訊融入教學專業知能相關性分析

在各面向的 Pearson 相關分析中可得知（表 4），此七大面向在 0.01 的信心水準下皆達到非常顯著正相關，表示七大面向的專業知能關係密切。各面向專業知能之間的主要相關關係，分別描述如下：

（一）從「資訊概科技概念知能」角度

「資訊科技概念知能」與「教學前置評估知能」以及「教學活動規劃知能」彼此達到高度正相關，其中「教學前置評估知能」又與「教學活動規劃」達到高度正相關（相關係數 0.806），由此可得「資訊科技概念知能」與「教學前置評估知能」以及「教學活動規劃知能」三者關係相當密切。從內在和外顯技能而言，此三者偏重於內在知識與思考的技能，且彼此呈現高度正相關的程度大於其他面向，因此未來的培訓規劃應可考量將此三面向歸類為一群組，進行連貫的重點培訓。

主題文章

(二)從「教學活動規劃」角度

「教學活動規劃」除了與「資訊概念知能」及「教學前置評估知能」呈現高度正相關之外，尚與「教學資源發展或取得」、「教學活動帶領」及「教學評鑑」呈現高度正相關，表示在活動規劃面向的好壞將關係到後續的「教學資源發展或取得」、「教學活動帶領」及「教學評鑑」。

(三)從「教學評鑑」角度

「教學評鑑」和教師的「教學專業發展」呈現高度正相關，這或許可以解釋日後教師如能在教學評鑑中有所反思和找出日後課程改進的依據，將有助於其未來尋求專業發展之方向。

表 4 各面向相關分析

	資訊科技概念知能	教學前置評估	教學活動規劃	教學資源發展/取得	教學活動帶領	教學評鑑	教學專業發展
資訊科技概念知能	1.000	.761(**)	.698(**)	.596(**)	.558(**)	.542(**)	.474(**)
教學前置評估	.761(**)	1.000	.806(**)	.650(**)	.654(**)	.625(**)	.590(**)
教學活動規劃	.698(**)	.806(**)	1.000	.776(**)	.788(**)	.728(**)	.671(**)
教學資源發展或取得	.596(**)	.650(**)	.776(**)	1.000	.760(**)	.667(**)	.633(**)
教學活動帶領	.558(**)	.654(**)	.788(**)	.760(**)	1.000	.774(**)	.681(**)
教學評鑑	.542(**)	.625(**)	.728(**)	.667(**)	.774(**)	1.000	.805(**)
教學專業發展	.474(**)	.590(**)	.671(**)	.633(**)	.681(**)	.805(**)	1.000

** 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。

三、教師資訊融入教學專業知能各面向因素分析

整體而言教師資訊融入教學專業知能七大面向、83 子題內涵平均數皆達到 3.5 以上，亦表示這些項目已達重要程度，也確認此些內涵為教師實施資訊融入教學所需之專業知能。若由各面向的需求程度排列則順序：資訊科技概念知能 (M=3.85)、教學前置評估 (M=3.74)、教學活動規劃 (M=3.70)、教學資源發展或取得 (M=3.66)、教學活動帶領 (M=3.61)、教學評鑑教 (M=3.60) 以及學專業發展 (M=3.59)。此外，為確保資訊融入教學專業知能項目能正確的歸類，便透過轉軸主成分分析，重新調整部分項目順序。各面向之分析說明如後。

(一)資訊科技概念知能

資訊科技概念知能面向共分為三個大項(因素): 資訊素養概念、資訊科技操作技能概念、及資訊倫理與道德，包含了 15 個子項目。本面向是各項知能中被認為最重要的項目，其內涵中最受教師認同的項目乃為第 3 項(資訊倫理與道德概念)，從教師本身工作而言，其即具道德與倫理之要件，是實踐教師專業工作的特質，而研究之調查結果正是呈現此項論點的呼應。資訊科技概念知能面向之各項平均數、標準差、解釋變異量累積百分比及因素負荷量呈現如表 5。

(二)教學前置評估

在教學前置評估知能共分為四個大項及 9 個子項目，其中以了解學生運用科技學習能力以及整體環境資源的評估為較重要，可見教師評估資訊融入教學時會先以學生及整體的環境資源為優先考量，再從能力指標和課程目標進行思考。然而，若以文獻中系統化的教學設計角度而言，教師應優先進行整體考量，從相關規範和教學目標為優先考量會更佳，此點結果亦可供未來資訊融入教學相關課程參酌，藉此點是與調整教師的實施概念與方式。教學前置評估知能面向之各項平均數、標準差、解釋變異量累積百分比及因素負荷量呈現如表 6。

(三)教學活動規劃

教學活動規劃知能共分為五大項及 19 個子項目，從整體考量來看，五個項目中僅第 4 子項(能運用科技設計符合不同學習需求的教學)稍低，其餘皆在 3.70 以上，差距並不大，可見教學活動規劃規劃中，各項受重視的程度相當。教學活動規劃知能面向之各項平均數、標準差、解釋變異量累積百分比及因素負荷量呈現如表 7。

主題文章

表 5 「資訊科技概念知能」內涵（此面向的解釋變異量累積為 66.5%）

資訊科技概念知能內涵	平均數	標準差	因素負荷量
1.資訊素養概念	3.80		
1-1 能了解資訊科技素養融入教學的內涵與概念。	3.82	0.7	.744
1-2 能了解資訊科技素養融入教學的相關策略運用。(如：資訊大六 <Big6>、專題導向學習<PBL>的運用)	3.67	0.73	.745
1-3 能了解資訊科技素養融入教學的具體做法。	3.92	0.76	.793
2.資訊科技操作技能概念	3.75		
2-1 能時常關心並瞭解現今教學科技的發展。	3.85	0.69	.519
2-2 能知道操作系統及其運用目的，並能順利安裝檔案和使用應用程式(如：電腦輔助教學<CAI>)	3.81	0.76	.683
2-3 能解決日常的軟硬體問題(如：安裝軟體、選擇正確的列印工作機、使用放映機)。	3.91	0.82	.686
2-4 選購教學所需的軟、硬體時，能了解基本的產品規準。	3.66	0.81	.773
2-5 能了解科技成品製造處理的過程。(如：了解網頁設計及網頁企劃的流程)	3.53	0.82	.777
2-6 能有足夠的知識運用資訊科技創建教學所需的文件。(如：評分圖表、powerpoint 或是影像處理等)	3.8	0.83	.769
2-7 能使用現存的資料庫(搜尋、排序、將資料輸入資料庫中)來組織並發展個人資料庫。	3.66	0.81	.694
3.資訊倫理與道德概念	4.02		
3-1 能遵守科技教學的合法性與並承擔專業責任。	3.95	0.73	.798
3-2 能確實保護學生資料的隱私性和安全性。	4.18	0.77	.845
3-3 課程內容或科技的運用需符合智慧財產模式並謹守合法使用的規範。	4.01	0.73	.826
3-4 能引導學生遵守教室中的計畫和管理。(如：教室規定、使用規則等)	4.02	0.79	.713
3-5 能引導學生在合乎科技倫理的範圍中，妥善準備並適當的使用科技。	3.94	0.73	.772

表 6 「教學前置評估知能」內涵(此面向的解釋變異量累積為 57.8%)

教學前置評估知能內涵	平均數	標準差	因素負荷量
1.能依據實際教育現況、教學任務評估資訊科技融入教學和學習需求。	3.72		
1-1 能依據學校教學方針和教學任務來評估資訊科技融入教學之需求。	3.71	0.63	.820
1-2 能根據能力指標、教學任務以及班級情況分析學生運用資訊科技於學習的需求。	3.73	0.67	.775
2.能依據學習需求訂定教學目標與學習內容範疇。	3.63		
2-1 能理解不同的資訊科技融入層次與課程內涵間的對應關係。	3.59	0.69	.878
2-2 能依據教學目標訂定資訊科技融入教學的學習範圍及內容。	3.67	0.7	.644
3.能評估學生運用資訊科技學習的能力。	3.81		
3-1 能評估學生的學習特徵和風格，用以選擇適合的教學方式與科技媒體。	3.82	0.77	.797
3-2 能評估學生的科技使用能力，來思量後續的科技運用與融入教學的程度。	3.79	0.71	.838

表 6 「教學前置評估知能」內涵 (續)

教學前置評估知能內涵	平均數	標準差	因素負荷量
4.能評估環境設備、科技資源和計劃整合資源活動是否符合學生學習所需。	3.77		
4-1 能評估學校教室及學生家中的環境設備對教學活動的支援與限制。	3.81	0.73	.604
4-2 能評估與教學主題相關之議題並考量如何運用於教學活動。(如：文化、歷史、科學、科技或是時事議題等)	3.72	0.69	.648
4-3 能評估現有與教學內容相關的學習資源。(如：網路、圖書館、社區和家長的資源。)	3.78	0.72	.832

表 7 「教學活動規劃知能」內涵 (此面向的解釋變異量累積為 66.6%)

教學活動規劃知能內涵	平均數	標準差	因素負荷量
1.能依分析結果選擇或設計有效的科技支援學習環境。	3.74		
1-1 能於計畫學習環境和經驗時，運用適當的教學科技。	3.76	0.67	.729
1-2 能配合學校環境設備、科技資源和學生學習需求規劃教學環境。	3.78	0.65	.755
1-3 能配合教學活動規劃科技環境和資源的管理方法。	3.65	0.71	.705
1-4 能事先處理與科技相關之教室管理問題，確保學習活動順利進行。	3.75	0.69	.696
2.能評估所取得的科技資源的正確性及適切性。	3.70		
2-1 能清楚、適當且正確的指出規劃課程主題所需的知識、資訊。	3.73	0.68	.759
2-2 能選擇符合教學目標的學習資源。	3.76	0.72	.685
2-3 能適當且準確的定義科技在教學活動中的定位和使用價值。	3.59	0.72	.706
2-4 能依據教學及學習者的需求選擇適當的科技與資源以確保其應用上的正確與適切性。	3.7	0.67	.677
3.能規劃資訊融入的教學策略和資源設計，以符合需求的活動和學習經驗的教學。	3.74		
3-1 能依據需求擬定適合學生的資訊融入教學之具體目標。	3.72	0.67	.595
3-2 能將資訊融入教學的策略運用於教學活動的設計中。	3.75	0.66	.691
3-3 能依分析結果規劃適合學生程度的教學方案。	3.76	0.66	.745
4.能運用科技設計符合不同學習需求的教學。	3.62		
4-1 發展計畫能包含適當且富創意的策略，並且能兼顧不同學生的需求和家庭科技支援程度的差異。	3.64	0.75	.615
4-2 規劃資訊科技融入教學的活動時，能依據教學策略及學習理論來設計符合學生程度的學習活動及歷程。	3.65	0.7	.647
4-3 能設計多元策略讓學生對電子資訊、科技倫理及科技產物(或本質)做更高階的批判性思考。	3.50	0.75	.858
4-4 能設計聯結科技資源、課程內容及評量學生的教學歷程檔案。	3.56	0.72	.769
4-5 能設計有意義的學習活動讓學生有機會獲得運用科技資源學習的經驗	3.77	0.67	.575
5.能運用科技設計符合教學目標的多元評量。	3.71		
5-1 能設計多元的評量方式來決定學生是否達到課程預定的學習目標。(如：實作評量、書面報告、歷程檔案)	3.74	0.71	.778
5-2 能設計多元的評量工具來評估學生在課題學習上的成果(如：檢核表、問卷或紙筆測驗…等)。	3.68	0.7	.825
5-3 能設計符合教學目標的評分準則。	3.7	0.68	.764

主題文章

(四)教學資源發展或取得

教學資源發展或取得知能共分為二個大項及 6 個子項目。由於教師並非多媒體發展人員，也不應受發展教材而影響教學，因此，由表 8 能明確得出，教師於資訊融入教學中的教學資源發展或取得知能中將以取得所需資源為主，當教師個人具有更高階多媒體教材發展能力時，方再行考量發展。教學資源發展或取得知能面向之各項平均數、標準差、解釋變異量累積百分比及因素負荷量呈現如表 8。

(五)教學活動帶領

教學活動帶領知能承接教學活動規劃而來，注重教師如何借重資訊科技適切呈現教學內容，善用科技引導學生學習和互動。在此調查項目中可發現教師確實以利用資訊科技引導學生為較重要，接續以融入策略和和活動為重，但是在作業產出和反省評量的比重就稍低。這一面向知能共分為四個大項及 21 個子項目，各項平均數、標準差、解釋變異量累積百分比及因素負荷量呈現如表 9。

(六)教學評鑑

教學評鑑知能共分為二個大項及 8 個子項目。此面向可引導教師有效蒐集、分析和分享學生學習成果作為教學歷程的助力，而根據研究結果，教師對於此項目的內涵需求度，並無太大的差異。教學評鑑知能面向之各項平均數、標準差、解釋變異量累積百分比及因素負荷量呈現如表 10。

表 8 「教學資源發展或取得知能」內涵（此面向的解釋變異量累積為 57.4%）

教學資源發展或取得知能內涵	平均數	標準差	因素負荷量
1.能正當取得教學活動所需的資源。	3.75		
1-1 能確認目前所需的教學資源並釐清所欠缺之資源。	3.74	0.68	.875
1-2 能適當的規劃取得所需學習資源之方法。	3.69	0.63	.837
1-3 能循求正當管道獲取所需資源。(如：購買、合法授權)	3.83	0.69	.761
2.能根據教學活動的需求，發展教學工具或資源。	3.57		
2-1 能取得適當的工具或資源輔助教學活動的進行。(如：多媒體、網路資源、書籍資源或是人員協助等)	3.79	0.69	.535
2-2 能依據相關設計原則或理論意涵發展教材或學習資源。(如：多媒體的 ASSURE 模式、訊息介面設計、激勵模式等)	3.37	0.81	.921
2-3 能依據教學活動需求選擇科技資源並發展學習評量。	3.55	0.68	.722

表 9 「教學活動帶領知能」內涵（此面向的解釋變異量累積為 65.7%）

教學活動帶領知能內涵	平均數	標準差	因素負荷量
1.能依教學規劃施行科技融入的教學策略和活動。	3.64		
1-1 能運用多元化的科技，輔助學生在科目的學習歷程中獲得良好的科技學習經驗。	3.65	0.66	.740
1-2 能運用科技有效執行教學計劃以促進學生高階思考（分析、組織、整合）及創造能力。	3.53	0.73	.712
1-3 能運用科技資源提升教學效能，並促進學生有效學習。	3.73	0.66	.743
1-4 能運用科技來支援學習者為中心的教學策略，以符合不同學習需求。	3.64	0.63	.740
1-5 能在科技支援的環境中管理學生的學習活動。	3.66	0.66	.701
2.能使用科技引導學生學習。	3.66		
2-1 能運用科技作為引起學生學習動機的工具。	3.82	0.68	.584
2-2 運用科技有效呈現教學內容。	3.79	0.71	.581
2-3 能運用科技引導學生發展團隊合作、溝通及問題解決能力。	3.55	0.68	.586
2-4 能擴展科技工具的應用範圍，以引導學生發展問題解決的主題或概念。	3.52	0.73	.707
2-5 能運用科技與學生在上課時間或課後進行互動。	3.6	0.73	.736
2-6 能指引學生將課程中所有的參考資料來源做適當的引用，任何從商業網頁或其他來源所引用之圖像均標明出處才儲存、列印，以供未來之使用。	3.73	0.68	.673
2-7 能引導學生使用科技資源，進行高層次思考和真實生活的問題解決。	3.58	0.68	.624
3.能使用科技加強學習互動、學生的作業產出及練習。	3.57		
3-1 能運用科技讓學生進行課業主題的練習。	3.69	0.72	.672
3-2 能應用科技增進學生的作業創造力 (productivity)。	3.67	0.69	.631
3-3 能引導學生將多媒體元素與文字想法結合完成以達到高層次的傳達、溝通。	3.52	0.69	.555
3-4 能使用多媒體表現學習主題，並與學習者互動、引發學習者之批判性思考以及確認其對教學內容之自我理解。	3.51	0.73	.692
3-5 能讓學生在自然學習的情境中，使用科技與同儕、父母甚至社區的人員共同合作和溝通。	3.51	0.73	.723
3-6 能運用科技工具促進班級的學習社群發展並結合課程教學使用。	3.55	0.71	.661
3-7 能透過科技作為課程輔導的延伸運用。	3.57	0.69	.738
4.能引導學生自我反省與評量。	3.50		
4-1 能領導學生運用評鑑工具，評判科技作業成品的創作歷程與成果。	3.5	0.71	.732
4-2 能引導學生反思自我使用科技工具進行學習的歷程。	3.49	0.75	.752

表 10 「教學評鑑知能」內涵（此面向的解釋變異量累積為 67.5%）

教學評鑑知能內涵	平均數	標準差	因素負荷量
1.應用多種的評鑑方法決定學生是否適當的使用科技資源進行學習、溝通和產出作業成品。	3.61		
1-1 能蒐集並分析學生所展現的成果。(如，測驗、學生電子檔案及其他表現工作到成品之展現。)	3.67	0.71	.869

主題文章

表 10 「教學評鑑知能」內涵（續）

教學評鑑知能內涵	平均數	標準差	因素負荷量
1-2 能以學生選擇主題的理由、作品檔案和學習主題的聯結以及呈現時的表現作為評鑑學生的考量。	3.65	0.69	.858
1-3 能向學生解釋評量資料、報告結果、評判分析重點以及參與學習表現的結果，以作為學生後續使用科技的依據。	3.52	0.72	.553
2.使用科技資源蒐集和分析資料、解釋結果及將發現作為增進教學和促使學生學習的依據。	3.60		
2-1 使用科技工具來收集、分析和整合、描述並傳達學生成果的資訊，以達成學校教育計劃和學校改進的目標。	3.54	0.7	.763
2-2 能綜整教學歷程的心得、學生的學習歷程與成果並加以分析以提供作為教學改進之依據。	3.64	0.69	.784
2-3 能不斷的評價學生學習成果並反應在教學專業的實踐以作出更有遠見的決策。	3.63	0.72	.838
2-4 能針對運用科技於教學進行反思，以找出運用科技於教學之優勢、弱點並解釋原因。	3.54	0.72	.767
2-5 能從評鑑、測量的結果來改善教學計劃、管理和策略的執行。	3.63	0.73	.815

(七)教學專業發展

教學專業發展知能共分為 5 個子項目，此面向源自於教師個人自發性的成長動力，是教育改革後備受重視的項目，因此教育部廣設資訊融入教學相關課程及進修機會，便利教師專業成長。就調查結果來看，雖然教師對教學專業發展的反應需求較不強烈，但各項皆已達到需求程度。茲將這一面向之各項平均數、標準差、解釋變異量累積百分比及因素負荷量呈現如表 11。

表 11 「教學專業發展知能」內涵（此面向的解釋變異量累積為 71.1%）

教學專業發展知能內涵	平均數	標準差	因素負荷量
1. 能了解並關心現今國家教育政策和學校教育政策願景發展趨勢。	3.55	0.74	.799
2. 能使用科技資源進行持續的專業發展及終身學習。（如：參與教師專業發展線上社群，共同分享其資訊融入的作法）	3.6	0.69	.853
3. 能持續評估並反應在專業實務上以協助決定如何運用科技支援學生學習。（如：以行動研究之方式來評估其科技資源運用在教學上之成效）	3.51	0.72	.871
4. 透過持續參與進修活動的機會來提升專業。（如：教育科技討論的研討會、資訊素養及資訊融入等課程整合研習會、及線上課程進修等）	3.7	0.75	.839
5. 能使用科技與其他教師合作、產出共享式教學資源環境。（如：共同規劃並經營學校教學網站、協同產出教案等教學資源等）	3.61	0.78	.853

陸、研究結論與建議

一、教師資訊融入教學專業知能之建構

因應時代性的需求及考量實際層面，為避免資訊融入教學偏重科技的運用，忽略教學的本質，本研究以資訊科技概念、教學專業發展歷程以及教學專業發展等的角度關切教師施行資訊融入教學的專業展現，因此本研究根據相關文獻探討，建構出資訊科技概念、教學前置評估、教學活動規劃、學資源發展或取得、教學活動帶領、教學評鑑以及教學專業發展等七大面向知能內涵，並經過資訊融入教學相關研究之五位專家及實際參與資訊融入教學實務運作團隊 7 位教師進行三次內容檢核及修訂，期能凝聚所有專家之共識並建構出國小教師資訊融入教學應有的知能內涵，最後問卷調查結果經探索性因素分析，共計獲得 83 子項目（詳見表 5~11）。一般而言，專業知能的訂定是做為政策推行的方針或評鑑的參考依據，這些規範內涵指標為通用內涵，乃屬於資訊融入教學的技能，然在具體落實上可依各自不同領域教學專業內涵的需求，規劃階段性的努力目標。因此，本研究結果之資訊融入教學專業知能面向及項目內涵可作為現階段之國小教師檢視其資訊融入教學之參考依據。

二、國小教師對資訊融入教學專業知能之需求程度

本研究結果得知國小教師對資訊融入教學這七大面向專業知能具有相當的需求性（平均值皆大於 3.5），其需求性的依序排列為：資訊科技概念知能（ $M=3.85$ ）、教學前置評估（ $M=3.74$ ）、教學活動規劃（ $M=3.70$ ）、教學資源發展或取得（ $M=3.66$ ）、教學活動帶領（ $M=3.61$ ）、教學評鑑教（ $M=3.60$ ）以及學專業發展（ $M=3.59$ ）。過去以往教師對相關資訊融入教學研習課程最主要的批評是進修內容太過偏重電腦軟硬體觀念及使用基本軟體的知識，欠缺資訊融入之教學策略的培訓，然而最困難且最重要是「如何將電腦結合於課程中的知識」（黃雅萍、吳芷婷，2005），這原因也歸咎於教師欠缺教學設計能力之培訓（Brush et al., 2003；Angeli, 2005；徐新逸、林燕珍，2004）。由此可知，為何教師對於如何融合資訊科技於教學之策略與方法--「資訊科技概念」知能和教學設計相關的「教學前置評估」及「教學活動規劃」這二知能面向之需求最甚。因此，本研究建議有關教育當局可依循教師對此專業知能需求順序作資訊融入教學相關培訓課程的規劃依據，以滿足教師專業進修真正需求。

三、可依資訊融入教學知能各面向範疇特性來規劃群組性培訓課程

此外，過去相關教育單位亦欠缺對教師進行系統化的資訊融入教學專業知能的課程培訓，致使教師所進修的課程內涵到局限，這也是教育部推行資訊教

主題文章

育發展的關鍵問題。根據本研究結果發現「資訊科技概念知能」與「教學前置評估知能」以及「教學活動規劃知能」等三面向知能關係最為密切，而「教學活動規劃知能」又與「教學資源發展或取得知能」、「教學活動帶領知能」及「教學評鑑知能」呈現高度正相關。如此，若以本研究之七面向知能內涵作為規劃，將建議設立為三階段的課程規劃，並分為小群組課程供教師研習，引導其見林亦見樹之能力。建議此三階段可分別為：第一階段，內隱知能的引導與呈現，將編列「資訊科技概念知能」與「教學前置評估知能」以及「教學活動規劃知能」等面向；第二階段，教學專業技能展現，將延續上一階段的內涵著重於「教學資源發展或取得」、「教學活動帶領」及「教學評鑑」等面向的教學；最後一個階段，則延續前述課程所學，促成資源共享、教學相長，最後達成專業社群之目標。

致謝

本研究乃是國科會專題研究計劃（NSC 94-2520-S-032-001）的部份成果，在此感謝國科會研究經費的補助。本研究得以順利完成，在此亦感謝所有參與本研究的專家及教師。

參考文獻

- 宋曜廷、張國恩、侯惠澤（2005）。資訊科技融入教學：借鏡美國經驗，反思臺灣發展。**教育研究集刊**，**51**（1），31-62。
- 李坤崇（2005）。教學活動設計的內涵與歷程。**教育研究月刊**，**131**，16-32。
- 徐新逸、林燕珍（2004）。中小學教師資訊融入教學發展模式及檢核工具之研究。**教育研究集刊**，**50**（1），175-203。
- 高薰芳、陳美娟（2002）。國小專家教師專業知能形成歷程要件之研究。**國立臺北師範學院學報**，**15**，527-556。
- 張瓊穗、翁婉慈（2006）。台北縣（市）國小教師資訊科技融入教學知能現況調查研究。**國立台北教育大學學報**，**19**（2），129-162。
- 教育部（2002）。**教育部補助資訊種子學校建置與教師團隊培訓作業要點**。2007

年 2 月 20 日，取自

http://www.edu.tw/EDU_WEB/EDU_MGT/MOECC/EDU7892001/information/1.htm。

教育部 (2004)。九年一貫重大議題。2007 年 2 月 16 日，取自

<http://teach.eje.edu.tw/9CC/discuss/discuss2.php>

郭吉模 (2004)。現行資訊融入教學推展的問題及因應策略。《學校行政雙月刊》，28，86-95。

郭重吉 (2006)。科學師資的培育。《教育研究月刊》，152，5-11。

陳淑貞 (2004)。國小教師對於資訊科技融入教學的迷思與省思。《師說》，180，11-14。

黃光雄、蔡清田 (2003)。課程設計的理論與實際。台北市：五南。

黃雅萍、吳芷婷 (2005)。資訊科技融入教學模式的探討。《教育研究月刊》，134，123-141。

Angeli, C. (2005). Transforming a teacher education method course through technology: effects on pre-service teachers' technology competency. *Computers and Education*, 45, 383-398.

Bahr, D. L., Shaha, S. H., Farnsworth, B. J. L., Valerie, K., Benson, L. F. (2004). Preparing tomorrow's teachers to use technology: Attitudinal impacts of technology-supported field experience on pre-service teacher candidates. *Journal of Instructional Psychology*, 31(2), 89-99.

Brush, T., Glazewski, K., Rutowski, K., Berg, K., Stromfors, C., Hernandez Van-Nest, M., Stock, L., & Sutton, J. (2003). Integrating technology in a field-based teacher training program: PT3@ASU Project. *Educational Technology Research and Development*, 51(1), 57-72.

Dick, W., & Carey, L. (1996). *The systematic design of instruction* (4th ed.). New York: Harper Collins.

ISTE NETS • T (2006). *National educational technology standard for teachers*. Retrieved Feb 13, 2007, from http://cnets.iste.org/Teachers/t_stands.html

Kuhlthau, C. C. (1987). *Information skills for an information society: A review of*

主題文章

research. (ERIC No. ED 297740).

Loucks-Horsley, S. (2003). *Designing professional development for teachers of science and mathematics* (2nd). USA: Corwin Press.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 8.

The Study of the Competency of Elementary School In-service Teachers Concerning Information Integrated into Instruction

Chiung-Sui Chang* Wan-Tzu Wong**

The purpose of the study was to investigate the competency and need of elementary school in-service teachers with regard to the integration of information into instruction. The participants in this study were 387 elementary school in-service teachers from different areas of Taipei. The study was investigated by using a questionnaire developed by the researcher. Data was analyzed by using statistical methods including EFA and Pearson correlation.

The major findings are presented in the following way: (1) There are seven facets consisting of competency for elementary school in-service teachers regarding information technology integration. (2) The priority needs for in-service teachers regarding information technology integrated into instruction are “Concepts of information technology literacy”, “Needs analysis for instruction”, “Plan for instructional activities”, “Instructional resources development”, “Facilitating for instructional activities”, “Teaching evaluation”, and “Teaching professional development”. Suggestions are also provided in the article.

Keywords: information integrated into instruction, teaching professional development, professional competency, elementary school in-service teachers

* Assistant professor, Department of Educational Technology, Tamkang University

** Research Assistant, Department of Educational Technology, Tamkang University

主題文章