

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

子計畫三：網路合作設計中社群建構知識的研究:創造力與 高層次思考在自然與科技領域之開展(2/3)

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC91-2520-S-009-009-

執行期間：91年08月01日至92年07月31日

執行單位：國立交通大學教育研究所

計畫主持人：林珊如

報告類型：精簡報告

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 92 年 6 月 11 日

影響國小教師採用資訊科技創新教學因素之研究— 以台北縣、桃園縣資訊種子國小為例

林珊如

國立交通大教育研究所

摘要

本研究以 Amabile (1983, 1996)的創造力理論為基礎，探討社會情境脈落下，影響教師使用資訊科技進行創新教學的因素。首先以文獻分析找出影響教師使用資訊科技進行創新教學的四個可能因素：動機、專業知能(expertise)、一般創意、及社會環境中眾人的信念與回饋，過去的研究對此四項因素在概念分析或測量工具的編制上都有不足之處，因此本研究從新引用適當理論進行概念分析，並自編問卷，期望藉此改進，能使我們對現存現象有更精準的訊息及解釋方式，以協助教師自我反省、校方推動資訊科技創新教學、政府制定適當的資訊教育政策。本研究針對台北縣及桃園縣資訊種子學校的 301 位國民小學教師進行調查。研究工具除背景變項之外有五，第一為自編資訊創新教學動機問卷，捨棄一般動機測量工具，改以 Pintrich 與 DeGroot (1990)之社會動機理論為基礎。第二為自編資訊創新教學專業知能問卷，捨棄一般電腦或網路素養測量工具，改採認知心理學「專家教師」的觀點。其他為改編的一般教學創意問卷、自編社會信念與回饋問卷、自編教師資訊科技創新教學的行為問卷。統計結果發現五部分問卷均具備良好的信度與效度，而 15 項背景變項中，有 6 項能預測教師資訊科技創新教學，解釋變異量達 23.5%。此外四個影響因素均與創意教學行為有顯著相關，而四個變項間亦有顯著相關，顯示了影響教師創造行為因素之糾結複雜性。四個影響因素中只有三個因素能有效預測創新教學行為，預測力依序為：專業知能、一般創意、社會信念與回饋，解釋力達 58%，顯示教師資訊知能之紮實程度有助其採用資訊科技進行創新教學，較之以往的研究僅採用「資訊素養」，本研究改以教師專業知能為因素，更能解釋教師創新教學行為，採用資訊創新教學的老師，除了一般資訊素養之外，還需要具備社會行動方案、後設認知、與教學反省，才能達到創新教學。教師的一般創意(日常或非資訊課程中)越高，亦有助於資訊創新教學。而社會眾人的信念與回饋也能預測創新教學，符合 Amabile(1996)的主張。比較特別的是，創新動機無法預測資訊創新教學，可能是動機為內隱或中介變項，對資訊創新教學只有較弱的影響力，或著只有非直接的預測力，而真正的原因還有待未來研究繼續深入分析。

關鍵詞：資訊科技創新教學、創造力、創新教學、資訊融入教學、動機、教師專業知能

影響國小教師採用資訊科技創新教學因素之研究— 以台北縣、桃園縣資訊種子國小為例

林珊如

國立交通大教育研究所

壹、前言

以腦力掛帥的知識經濟成爲二十一世紀社會的發展主軸，個人運用資訊科技主動學習與創新思考的能力，已成爲面臨新挑戰的致勝關鍵。資訊科技的學習觀點從建構主義出發，賦予學習者一個探索知識、創意發揮的空間(顏如妙，1998)，進而建立學習社群，在此合作建構知識，並提升其高層次思考(左台益，2002；江羽慈、劉旨峰、林珊如，2002a)。在這樣的時代中教師應爲資訊科技創新教學的實踐者，激發學生創造力。

本研究以 Amabile(1983、1996)創造力理論爲基礎，探討社會情境脈落下，教師使用資訊科技創新教學因素。以其理論來看，教師創新教學是在社會環境之下，受到個人的「工作動機」、「領域相關技能」及「創造相關技能」三者間的互動所影響。因此，首先檢視教師個人背景變項對於使用資訊創新科技的相關與預測力。繼之，在動機方面，以往多研究教師資訊科技教學的態度與意願(林涵妮，1999；蔡俊男，2000)，本研究以 Pintrich & DeGroot(1990)社會動機信念爲架構，研究動機因素。領域相關技能方面，以往研究教師電腦素養爲「能力」觀點，本研究採「社會認知」、「專家教師」的觀點探討教師資訊科技創新教學的專業知能。最後，教師將一般教學創意注入於資訊科技教學與社會環境的影響亦加以考慮。遂以自編問卷「國民小學教師採用資訊科技創新教學問卷」爲研究工具，針對台北縣、桃園縣資訊的資訊種子學校爲樣本，進行問卷調查，探討影響國小教師採用資訊科技創新教學之因素，進一步提供給未來其他學校推對資訊科技創新教學的參考。

研究問題如下：

- 一、教師個人背景變項對於使用資訊科技創新教學(以下簡稱創新教學)的預測力爲何？
- 二、教師資訊科技創新教學動機(以下簡稱動機)與資訊科技創新教學之關係爲何？
- 三、教師資訊科技創新教學專業知能(以下簡稱專業知能)與資訊科技創新教學之關係爲何？
- 四、教師一般教學創意與資訊科技創新教學之關係爲何？
- 五、教師知覺社會對於資訊科技創新教學回饋與信念(以下簡稱社會信念與回饋)與實際使用資訊科技創新教學之關係爲何？
- 六、社會脈絡的四層面：動機、專業知能、一般教學創意、社會信念與回饋對使用資訊科技創新教學之關係爲何？
- 七、社會脈絡的四層面是否能共同預測教師使用資訊科技創新教學的行爲？

貳、文獻探討

一、創造力與創新教學

「創造力」與「創新」為一體之兩面，相輔相成(教育部，2002)。創意的產生，植基於創造力智能的發揮；創意的績效，取決於領域內的創新成果的展現。教師創新教學的成果即為個人創造力智能的發揮，因此，以下先就創造力的研究加以敘述，再介紹教師創新教學的相關理論。

(一)創造力的定義

創造力是一個相當複雜的建構，研究者往往因不同的研究興趣與取向，而對創造力的概念有不同的詮釋。葉玉珠等人(2000)認為「創造力乃個體在特定的領域中，產生一適當並具有原創性與價值性的產品之歷程；此創造歷程涉及認知、情意、技能的統整與有效應用；此創意表現乃為個體的知識與經驗、意向(包括態度、傾向、動機)、技巧或策略與環境互動的結果。」綜合言之，創造力是指產生新產品或新觀念的過程(process)，這個過程涉及了個人本身特質對所屬情境的認知與交互作用，進而產生種種徵候與產出結果。

(二)創造力的理論

從1950年代以來，Guilford提出創造力理論，創造力研究曾盛極一時，但其盛況一度消退，直到1980年代，有關研究創造力的專書才再次出現。近年來創造力的研究有三個值得注意的趨勢：(1)應用、實証的研究取代理論或概念性的論文；(2)從一般、通則性的創造力研究轉移到與領域緊密結合的導向；(3)由個人到社會文化、單純的認知能力到兼重情意變項。

由於各學者對「創造」有不同解釋，因而所持之理論的觀點便有所不同。以Rhodes(1961)為例，他歸納早期創造力研究有「四P」取向，包括：1.探討具創造力的個人特質(Person)、2.探討高度創意產品的特質(Product)、3.探討創造產生的歷程(Process)、4.探討有利於創造的環境或壓力因素(Place/Press)。

不同於前述「四P」取向，社會情境脈絡所提供的創造力的壓力與助力因素，已成了現今探討創造力的重要趨勢。例如Amabile(1996)歸納近來研究創造力的取向，認為學者考慮的不是單純社會環境因素，而轉而考慮個人的成長背景與情境，特定領域的創意、以及社會文化因素的影響。

Gardner(1993)提出創造力「互動觀點」：認為創造力發生於特定的專業領域內，受創造者的智能、個人特質、社會支持、領域中的機會所影響。另一方面，Sternberg & Lubart(1995)以「買低賣高」投資的觀點來檢視創造力(Investment theory of creativity)，提出創造力的六種資源，即智慧、知識、思考型態、人格、動機和環境。繼之，Csikszentmihalyi(1999)認為創造是個人、工作領域、學科領域三者的交互作用為核心，構成一個文化演化的循環歷程。

Amabile(1983、1996)提出創造力的社會心理學基礎，認為創造力是經由來自個人特徵、認知能力與社會環境的特別連結(constellation)後的行為。Amabile(1983)並提出影響個人創造力的核心要素，包括：「領域相關技能」(domain-relevant skills)及「創造相關技能」(creativity-relevant skills)、「任務動機」(task motivation)。上述三個要素間不僅相互作用，每一個別要素都受到許多內在與外來因素的相互影響。三要素敘述如下：

1.領域相關技能：包括領域知識、所需技術技能以及特殊領域相關才能，此類技能主要倚賴

天賦認知能力、天賦知覺與動作技能、正式與非正式教育。

2.創造力相關技能：包括合適的認知風格、產生創意點子的內隱或外顯的捷思法，此類技能受到訓練、生產創意的經驗以及人格特質的影響。

3.工作動機：包括對工作的態度、了解工作的動機知覺，此成分受到對於工作的初始動機、社會環境中是否有明顯的外在束縛、個人在認知上縮減外在束縛的能力等因素的影響。

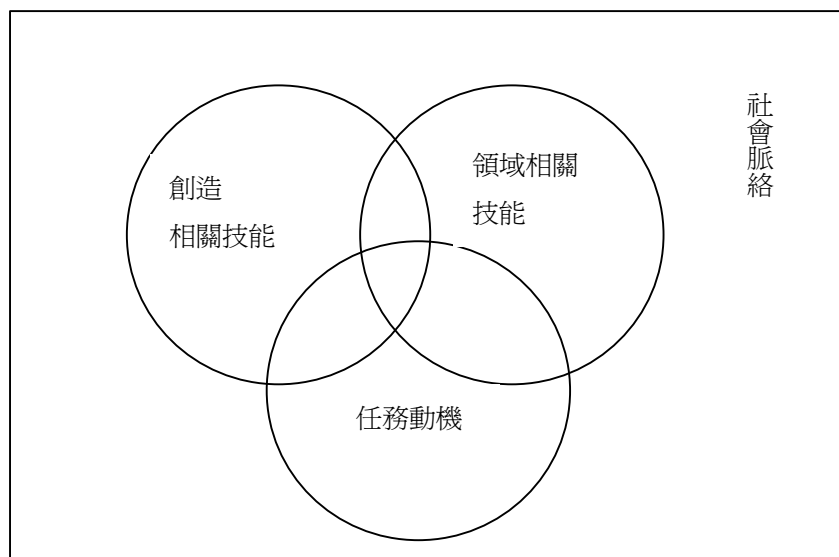


圖 1 Amabile 的創造力理論三要素 (改編自 Amabile, 1997)

上述三要素中，「領域相關的技能」是最基礎的，人要有創造力的基礎是先要熟知某一領域，必須具有技能與天分才易產生創意；其次，「創造力相關的技能」是指那些傳統上可以產生創造反應的認知與人格特徵；至於「工作動機」則是願意更努力工作的信念，是推動創造力發生的內在潛藏原因。個體創造力產生於社會脈絡中，「領域相關技能」、「創造相關技能」及「任務動機」這三者互作用後激盪出創造產品，當三者的交集區愈大時，個體的創造力亦愈高。

(三) 教師創新教學

創新(innovation)是一種被個人或機構採用的新觀念、方法或事物。(Rogers,1995)，而 Benzie (1999)認為所謂的採納創新，是在一個已改變或正在改變的情境脈絡下，學習新的方法去處理新的事務的活動。Rogers (1995)認為影響創新擴散的四個要素包括：創新、溝通管道、時間、社會系統。

ERIC thesaurus 定義「創意教學」(creative teaching)為：「發展並運用新奇的、原創的或發明的教學方法」。綜合來說，教師創新教學行為意指教師運用個人創造力在規劃教學、實踐與反省的歷程，進而達成教育目標的表現；教師的創新性越高，越能選用新觀念與新教法於教學運用。

從變異與選擇的演化論觀點來看，創造性產品的第一個必要特徵就是新穎的變異，第二個必要特徵則是經得起某種選擇壓力(詹志禹, 1999)。亦即教師創新教學行為必須是新穎、通過整個社會層面、時間的選擇的。Amabile (1983)認為創意產品需要由熟悉該領域的專家來判產品創意的高低程度，亦即創新教學必須通過領域專家的共識評量(consensual assessment)，來檢証與選擇出創意產品。

然而教師個人創造力與創意教學的運作發生於日常生活與教學情境，創新教學行為不見得都能被紀錄來，提供給專家評定，因此對創新教學的評定亦相當困難。在葉玉珠、吳靜吉、鄭英耀(2000)探討影響科技與資訊產業人員創意發展的因素時，以資訊人員自評創意表現：自認為有創意的程度、對自我創意產品的滿意度、對自我創意產品品質滿意度為效標，在評定創意教學方面，應可以經由老師自評、專家觀察、家長、學生、學校行政等方面的看法來衡量；而本研究則將以教師自評自己創意教學產品程度、指導學生的創意作品為評定創新教學的方式。

二、資訊科技與創新教學

中小學資訊教育總藍圖(教育部，2001)中資訊教育願景的繁複描寫被簡化為四字訣，以利群眾記憶並朗朗上口：「資訊隨手得、主動學習樂、合作創新意、知識伴終身」，這四句話描述出使用資訊、網路教學可為教學創新的舞台，更為幫助個人適性學習、社群合作學習、個人終身學習的工具。相對於傳統教學方式與教學素材、媒體而言，資訊科技可說是一項教學利器，教師採用資訊設備、網路教學、建置教學網頁等可以說是教師運用於教學的創新產品，亦可視為施展創意教學的一例。吳子超(2001)對小學網頁設計績優教師的研究，發現其「教學創新行為」高於一般教師。

電腦網路的特質提供教育一個全新的思考方向，加速學習型態的變革。近年來教育研究者及老師們致力於實現以學生為中心的學習環境，師生關係由「從老師身上學」，轉變為「和老師一起學」；同樣的觀念應用於學習科技時，則以往從科技學(learn from)轉變為用科技學習(learn with, Jonassen, 2000)，視網路科技為學習夥伴。研究者指出電腦網路在學習方面的特質(Relan & Gillani, 1997 ; Jonasson , Peck & Wilson, 1999 ; Kearsley, 2000)，包括：

(一) 學習工具(Learning tool)：以電腦網路為學習的工具，進行知識建構與合作學習的輔助工具，由從電腦學知識，轉為用電腦學的學習觀。

(二) 聯繫性(Connectivity)：網路提供寬廣的聯繫性，透過網路、電子郵件，促進學習者與同學、老師、家長、領域專家的互動。

(三) 合作學習(Collaboration)：網路使得學生得以跨越時空限制，進行同儕合作學習或建立起學習的社群。

(四) 學生中心(Student-centeredness)：網路也使得以學習者為中心的理念容易落實，教師為資訊的提供者，轉為輔導者，提供動機與方向，學生經由網路之輔助可以成為積極思考者、教學活動中的主角。

(五) 跨越邊界的網路(Unboundedness)：突破以往教學場域時空的限制，可以在網路上進行探索學習，發現學習。

(六) 共享知識(Shared Knowledge)：使用者得以藉由網路，互相分享知識，促進訊息與知識的可能性提高而且廣度加大，相互激發創意，知識知識共享得以加速進行。

(七) 多重感官經驗(Multisensory Experience)：多媒體的呈現方式，提供感官刺激，豐富媒體的呈現。

而現今中小學運用資訊科技於教育場域的方式，大約有四種(李鴻亮，2000)：1.教師備課的工具、2.學生學習工具、3.親師合作的工具、4.將「方法」與「內容」融入教學教學。但是根據天下雜誌(2000)教育特刊調查，中小學教師運用網際網路於教學留於單向的教學內容傳輸，亦很

少運用於親師溝通方面。郭閔然(2002)指出,教師以使用 Word 出考卷、整理教材最多,而蔡俊男(1999)調查高雄市國小教師運用資訊設施教學的意願態度,並分析現階段教師們運用資訊設施教學的障礙,發現有五個因素:教師缺乏電腦能力與素養、學校行政支援不足、設備資源不足、時間壓力大、對於電腦缺乏正面的效用態度。

三、社會脈絡與資訊科技創新教學

近年來學者均認為創造難以在孤獨一人時產生,因而著重於分析社會互動及環境因素對創造力的必要性影響,以 Amabile 的研究而言(Amabile, 1988),認為影響創造力的因素分為環境及個人兩大類,雖然個人的聰明才智是創造力的真正源頭,但就環境與個人因素考量而言,環境對創造力的影響仍大於個人因素。

Sternberg & Lubart (1995)、Csikszentmihalyi (1999) 均肯定情境對創造力的影響,Woodman & Schoenfeldt (1990)也說明了創造行為是一個複雜的「個人與情境」(person-situation)之間的互動。

而在創新行為方面,Rogers (1995)認為創新是社會系統內的成員,人際間的交互作用,透過特定溝通管道,經過一段時間,傳達創新概念的過程,並促成社會的轉變。

可見教師的教學創新行為也受到個人特質及社會脈絡的影響,例如林偉文(2002)指出學校經營者重視鼓勵創意教學、同儕教師對於創意教學的正面態度,此二者都能影響教師創新教學的行為。王敏曄(1997)、吳鐵雄等(1988)、蕭惠君(1999)、林涵妮(1999)、江羽慈(2003)研究均指出該校教師接受創新的態度與實際使用資訊科技創新教學不一致的情形,原因出於網路教學資源質與量(硬體及經費)皆不足、缺乏應用網路協助教學的環境與人力支援,教師為配合現行課程目標及進度,難以彈性運用教學時間,以及升學主義阻礙教學的開放性。

除了老師個人知覺到的環境資源不利因素,江羽慈、林珊如(2002)、吳子超(2001)研究發現,教師使用資訊科技創新教學的動機與行為,受到社會脈絡所屬成員對創新教學的信回饋與學校文化等因素影響。

四、教師採用資訊科技從事創新教學的動機

Amabile(1983)強調個人內在動機對於創意行為的影響。而所謂動機,是引起個體活動,維持已引起活動,並導引使該活動朝向某一目標進行的一種內在歷程(張春興,1995)。

Amabile(1996)認為工作動機是影響情境脈絡下創意行為之最重要的決定因素,動機因素區分了一個人所「能」(can)做的與實際「將」(will)去做的,前者取決於領域相關技能、創造相關技能,後者取決於個人的內在動機。

Amabile(1994)提出影響創意行為的內在動機特質,包括:1.自主權(self-determination)、2.能力(competence)、3.工作投入(task involvement)、4.好奇心(curiosity)、5.樂趣(enjoyment)、6.興趣(interest)等。大部分學者均認為內在動機對於創造力有助益(Amabile,1983; Henle,1962)。

在外在動機方面,Amabile(1996)認為外在動機隨著外在環境的影響而改變。Amabile(1994)指出影響創意的內在動機的特質構成要素有:1.關注於競爭 (concerns with competence)、2.評鑑(evaluation)、3.認同(recognition)、4.金錢或其他誘因(money or other tangible incentives)、5.受到其

他的限制(constraint by others)

除此之外，Amabile (1996)指出部份外在動機對於創造力是有幫助的，稱為綜效性外在動機(motivational synergy)，可分為兩類。第一是訊息性(informational)外在動機：是提供適當的支持與回饋等資源讓個體進行創造。第二是致能性(enabling)外在動機：授與更多的自主權與自由去創造。非綜效性動機則有害創造力，如：涉及組織內的輸贏競爭、對於他人想法點子的負面評價之預期、對於獎賞的關注及對於工作執行的限制。

檢視其他我國相關研究，例如林涵妮(1999)指出教師的背景因素對於接受創新的態度影響很有限，個體的內在動機卻對接受創新的態度有著深遠的影響；其次張宏明(2001)指出教師實施資訊融入教學的態度與實施企圖之間有正相關；而楊智先(2000)發現教師在工作上擁有相當強烈的內在動機、對事投入專一、樂意面對挑戰，則會有更豐富的創意經驗，在教學方面，也會有更多樣的創新表現。林偉文(2002)研究發現教師的內在動機對於教師創新教學的行為具有最重要的影響，同時學校組織文化也透過助長教師內在動機，增進教師創新教學行為。

可見創新教學的動機發生於社會情境脈絡之中，本研究將採用以社會認知理論為基礎的動機信念模式(Pintrich & DeGroot, 1990)為動機定義的依據，Pintrich & DeGroot (1990)認為動機的強弱會引發一個人執行高或低品質的學習策略，兩者一同影響成績。動機信念包括下列三層面：價值(value)、期望(expectancy)、情意(affect)。

五、教師資訊科技創新教學的專業知能

教師資訊教學的知識與能力影響到教師使用資訊科技教學的個人動機與實際行為。隨著時代變遷，近年來老師的資訊素養普遍提升，然而運用資訊科技教學仍以老師主導的單向傳輸為大宗，無法做到學生主導的主動式學習模式、亦沒有掌握網際路雙向互動的優勢(天下雜誌，2000，溫明正，2002)；美國的情況也大致如此，因而 Glenn (1999)認為教師也許已經具備科技能力，但缺乏進入下一階段所需的哲學素養。

在研究教師為何及如何採用資訊科技從事創新教學時，如果以一般資訊科技使用者(end users)的角色來定義教師，以一般使用者的資訊素養來定義教師採用資訊科技的知識技能，固然反映了教師對於資訊的掌握程度、在課程中使用資訊科技的能力，但卻無法反應教師使用資訊科技進行創新教學、促進學生建構知識的教學專業知能(pedagogical-content knowledge)。因此以下先說明教師資訊素養的研究現況，再說明本研究如何以專家教師的觀點來看教師資訊科技教學知能。

(一) 教師資訊素養

歸納吳美美(1999)、Doyle (1992)、Behrens (1994)、Shelly, Cashman & Waggoner (1996)等人定義的「資訊素養」是指使用資訊，或者是擁有資訊知識的能力。除此之外，在情意層面，張一蕃(1998)主張體認資訊的價值和力量，並對資訊正當性有適當的判斷力，也應列入素養範圍。黃曉婷(1999)將教師網路教學素養分為認知、技能及情意三方面。綜合上述觀點，一般研究者對教師「資訊素養」的定義，最重視還是資訊科技的「應用能力」，也就是在資訊時代個人所具備的一套技能，用以學習以及和外界環境做溝通的基本技能；其次才是使用資訊科技時面臨的情意倫理面向。

然而，本研究認為以資訊素養來反應教師使用資訊科技教學的知能，似乎無法深入分析教

師是否有能力及意願進行創新教學。將教師使用資訊科技於教學類比為一般使用者使用電腦，是一種過度簡化而失當的類比，老師在教學上採用資訊科技的個人決策，不只受到目前資訊素養所定義的兩種面向之影響：教師個人知識技能是否勝任，情意態度是否贊成。老師要面對的還有環境軟硬體之支援狀況，人群(學生、家長、行政主管、同儕等)的影響力。而且教師的知識、教學信念與專業性發生於教學情境，與情境對話的過程更影響了教學上的創新。因此，本研究提出以社會認知模式中專家教師(expert teachers)的觀點來重新定義教師使用資訊科技於創新教學的專業知能，期望以下說明的資訊科技融入教學的專業知能(expertise of teaching with computer science)構念，比電腦素養更能解釋教師使用資訊科技於教學的表現。

(二) 以專家教師的觀點檢視「教師資訊科技教學專業知能」

自從認知心理學者以資訊處理理論分析人類的知識結構及知識的累積性以來，在各學科就常以新手與專家對比(novice-expert difference)的派典來分析專業知能的蛻變(Lin & Lee, 1999)。Gagne, Yekovich, & Yekovich (1994)整理過去專家教師的研究發現，專家教師是一專家問題解決者，專家教師有別於新手教師之處，首先是他們擁有優質的概念性知識(conceptual knowledge)集組，內容包括了學科主題的知識、有關學生的知識、有關教學方面的知識、以及有關教學與學習發生場合(context)或情境(situation)等的知識。其次，專家教師已備有教學的自動化基本技能(automatic skill)集組，產生自動化的教學及管理技能，因而能順利的、有效能、不需花費太多功夫便能執行這些基本技能。

最後就是「策略性知識」(strategies)集組，專家發展出個人獨特完善、具彈性、適應性的教學策略，Sternberg & Horavath (1995)進一步討論專家教師的原型(prototype)，指出專家教師有知識、效能、洞察力三種特徵，其詳細內涵包括：

一、知識(Knowledge)：學科之內容知識(content knowledge)、一般教學法的知識(pedagogical knowledge)、學科教學法知識(pedagogical-content knowledge)、社會和政策脈絡性知識(knowledge of social and political context)。

二、效能(Efficiency)：班級經營等教學流程的程序自動化，使得教學更有效率。

三、洞察力(Insight)：面對教學問題時，產生適當、新穎的創意解決方案。

Berliner (2001)認為教師的工作情境對於新手發展成為專家教師的歷程有強大的影響力，專家教師具備適應性強的思維能力、可變動的專業知識、自動化技能、變通的策略規劃。

綜合上述，本研究主張一位老師能以資訊科技從事創新教學時，應已進入專家教師的角色，已經具有教學問題的專家解決者之程度，他們擁有的不再只是素養，而是教學專業知能，其專業知能包含：學科領域的知識集組、效率化的班級經營、後設認知的問題解決策略、社會脈絡情境的知識行動方案。介紹如下：

一、學科領域的知識集組

(一) 資訊科技內容知識：對於資訊科技教學設備的知識、使用能力等，對資訊相關知識概念有相當程度的認知，亦即先前研究指出的教師資訊教學能力為實際融入教學的重要變項(江羽慈、林珊如，2002；謝靜慧，2001)。

(二) 資訊科技創新教學的方法知識：亦即如何適當使用資訊科技於「教學」的知識，對該資訊科技學習本質具有相當的認知，林偉文(2002)指出教師教學信念與本質觀越能以學習者

為中心，有越高的教學創新行為，因此這部分包括如何引起學習動機、資訊科技學習本質觀(社會認知與建構主義)、適當規劃教學計畫、教學評量。

二、效率化的班級經營：使用資訊科技教學時，具有一套效率的班級經營策略、教學流程的彈性與靈活運用。

三、後設認知的問題解決策略：面臨使用資訊科技行教學，產生的問題時，能確認問題，蒐集、整合有效資訊，產生適當、新穎的創意解決方案，並於執行後評估與再改進的行動，也就是林偉文（2002）指出的教師越能對自己教學進行省思，則有越高的創新教學行為。

四、社會脈絡情境的知識行動方案：使用資訊科技進行適合學生的教學，在社會情境脈絡的限制下，推銷資訊科技創新教學的教育行動方案，受到社會大眾的認同與肯定。

參、研究方法

一、研究架構

本研究目的在於分析國小教師為何採用資訊科技於創新教學，以 Amabile(1983、1996)創造力理論為基礎，教師採用資訊科技進行創新教學的行為為依變項，檢驗四個影響因素對依變項的關係與預測力。除此，並檢驗教師背景變項與資訊科技創新教學的預測力。研究架構如下圖。

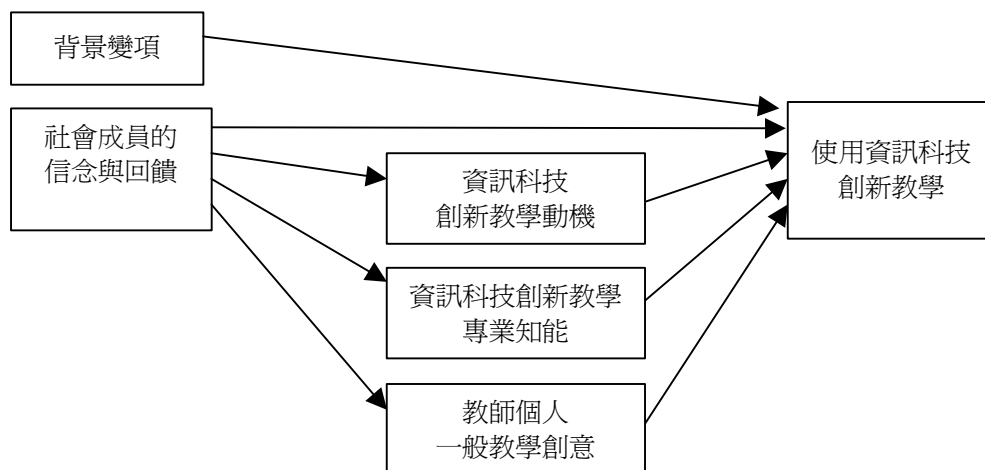


圖 2 研究架構圖

二、研究對象

於民國 91 年 11-12 月，針對台北縣、桃園縣，獲選教育部(2003)91 學年度儲備資訊種子國小為調查對象，寄發問卷給其中 25 所學校，每校寄發 25 份問卷，發出問卷 625 份，回收願意配合問卷調查的學校，包括台北縣 6 所學校、桃園縣 10 所學校，回收問卷 308 份，剔除無效問卷 7 份，有效問卷為 301 份，總回收率為 48.16%。

三、研究工具

研究者根據 Amabile(1996)創造力的三個核心要素：動機、領域知識、創意行為以及社會脈絡因素，自編「教師資訊融入教學問卷」，介紹如下：

(一) 問卷結構

本研究以 Amabile(1996)社會脈絡創造力理論的核心要素為架構設計問卷，採李克特式四個反應項目方式進行。包括教師使用資訊科技創新教學動機、教師資訊科技創新教學知能、一般創意教學情形、社會成員對於此項教學的信念與回饋、以及教師實際使用資訊科技創新教學的情形問卷，在「教師使用資訊科技創新教學」方面，以教師自評個人創新教學為主。除此之外，問卷亦包括填答者之基本資料，題目包括性別、年齡、服務年資、教育專業背景、在學校所擔任之職務、任教年級、是否為資訊種子老師、是否有班級或個人教學網頁、使用教室是否有電腦及上網、到目前為止接觸電腦時間、到目前為止使用資訊相關設備教學時間、本年度參加資訊電腦類的研習時數、每週平均花多久時間在使用資訊設備教學或備課、覺得學校的資訊教學硬體設備提供是否充裕、覺得學校的資訊教學軟體設備是否充裕等十五項。

(二) 問卷參考來源與內容

1. 資訊科技創新教學動機問卷

此部份修訂江羽慈(2002)根據 Pintrich & DeGroot(1990)動機信念編製的「資訊科技創新教學動機」問卷而成，該問卷以國中小教師為研究對象所得之內部一致性信度(Cronbach α)為 .79。回收問卷後，進行項目分析與探索式因素分析，kmo 值為.877，總解釋變異量 64.06%，歸為五個因素，因素命名為：資訊科技教學焦慮、資訊科技教學自我效能、學科價值、外在動機、內在動機。總量表 22 題的內部一致性信度(Cronbach α)為.88，各因素內部一致性信度介於.77 到.87 之間。

2. 教師使用資訊科技創新教學知能

以往檢視教師資訊科技教學能力多以「能力本位」的「素養」觀點出發，本研究以 Gagne, Yekovich & Yekovich (岳修平譯, 2000)、Sternberg & Horavath(1995)、Berliner (2001)「社會認知」的專家教師觀點來重新定義教師使用資訊科技教學的專業知能。歸納出教師使用資訊科技教學的知識技能包括：

1. 學科領域的知識技能集組：(1) 學科領域的知識技能集組：教師網路素養，電腦基本知能。(2) 學科教學法的知識技能：教師運用資訊科技於教學的知識，了解網路學習的本質。2. 效率化的班級經營：使用資訊科技教學時，班級經營、教學流程的彈性與靈活運用。3. 後設認知的問題解決策略：面臨使用資訊科技行教學，產生的問題時，能確認問題，蒐集、整合有效資訊，產生適當、新穎的創意解決方案，並於執行後評估與再改進的行動。4. 社會脈絡情境的知識行動方案：使用資訊科技進行適合學生的教學，在社會情境脈絡的限制下，推銷資訊科技創新教學的教育行動方案，受到社會大眾的認同與肯定。

回收問卷後，進行項目分析與探索式因素分析，kmo=.923 適合因素分析，萃取出五因素，解釋的變異量為 68.091%。因素命名為：學科教學法、學科領域的知識技能集組、效率化的班級經營、後設認知的問題解決策略、社會脈絡情境的知識行動方案。總量表 23 題 α =.94，其餘因素 α 值介於.80 至.88 之間。

3. 一般創意教學情形

此部份為教師一般創意教學情形，綜合學者對創造力個人特質的看法，歸納影響教師創意教學的因素包括：1. 教師創意教學行為、2. 教師個人的創意特質。在題目設計方面，前 7 題，修訂林珈夙(1997)教師一般教學創意問卷，內部一致性信度(Cronbach α)為 .86。回收問卷後，進行項目分析與探索式因素分析，因素陡坡圖歸為兩因素，kmo 指數為.854，解釋變異為 60.443%。因素命名為創意的具體行為特質、創意相關特質。信度分析方面，求得全部 10 題 α

=.87，另兩個分量表為 α 為 .84、 α =.79。

4.教育信念與社會回饋

此部份修訂江羽慈(2002)調查社會成員對於創新科技教學的信念與回饋所編製的問卷為研究工具，該問卷以國中小教師為研究對象所得之內部一致性信度(Cronbach α)為.83。回收問卷後，進行項目分析與探索式因素分析，kmo 值為.847 適合因素分析，萃取出兩因素，解釋的變異量為 64.426%。因素命名為：社會回饋與社會信念。信度分析結果發現，全部 10 題的內部一致性信度(Cronbach α)為.87，另兩個因素 α 則為.90、.80。

5.資訊科技創新教學

本研究以教師自評自己創意教學產品程度、指導學生的創意作品為評定創新教學的方式，檢視教師使用資訊科技創新教學的情形。參考詹志禹(1999)從變異與選擇的演化論觀點來看，教師自評創新教學情形（創造性產品），以及教師自評創新教學數量設計問卷題目。歸納之因素如下：1.創意的程度與品質、2.創新教學數量的滿意度。kmo=.919 適合因素分析，歸為兩個因素，總解釋變異 73.90 %。因素命名：創意產品程度與品質、創意產品的數量，總量表 12 題 α 為.93，兩個因素 α 值為.92、.89。

肆、資料的分析與討論

一、教師的背景變項對於資訊科技創新教學的預測力分析

為回答研究問題一，首先分析教師教師的背景變項對於使用資訊科技創新教學的預測力，研究者將問卷的教師背景資料：性別、年齡、.....、本年度參加資訊電腦類的研習時數、每週平均花多久時間在使用資訊設備教學或備課、覺得學校的資訊教學硬體設備提供是否充裕、覺得學校的資訊教學軟體設備是否充裕等十五項，投入多元逐步迴歸分析。結果顯示有六個變項的預測力達到顯著水準，依預測力高到低排序為：運用每週運用資訊科技教學的時數、有無教學(個人)網頁、擔任職務、研習時數的多寡、知覺學校教學軟體提供的充裕與否、及性別，多元相關係數(R)為.484，可聯合預測資訊科技創新教學達 23.5% (R^2)，詳見見表 1。

表 1 教師背景變項對於資訊科技創新教學之多元迴歸分析摘要表

變項	R	R ²	ΔR^2	F 值	原始 B	標準化 β	t 值
教學時數	.357	.127	.127	43.60**	1.205	.242	4.39**
教學網頁	.406	.164	.037	13.28**	1.992	.188	3.59**
擔任職務	.435	.189	.025	9.09**	.790	.120	2.25*
研習時數	.456	.208	.019	7.08**	.695	.140	2.56*
軟體設備	.474	.224	.016	6.1*	.760	.121	2.34*
性別	.484	.235	.010	3.96*	1.227	1.05	1.99*

** $P < .01$ * $P < .05$

就個別變項的預測力而言，教師使用資訊科教教學時數最能預測使用資訊科技創新教學，顯示老師每週平均花越多時間使用資訊設備教學或備課，越能進行教學創新。平均每週教學時數又分為四組：3 小時以下、3-5 小時、5-10 小時、10 小時，以四組創新教學的平均得分進行單因

子變異數分析(表 2)，顯示當老師每週使用資訊科技於教學之時間高達十小時以上者，其創新行為比其他組顯著較高，教學時數較低的三組，其創新教學的產出不分高下。以往研究發現，教師使用資訊科技教學情形受到可運用資訊教學時間或彈性教學時間有限(吳鐵雄，1998；蔡俊男，1999)影響，而本研究亦發現當教師有越多的時間運用資訊於教學，越能進行創新教學。

表 2 不同資訊科技教學時數組之「資訊科技創新教學」總分 F 考驗摘要表

變項層次	人數	平均數	標準差	F 值
A. 3 小時以下	129	24.39	.46	17.52**
B. 3-5 小時	82	26.72	.47	D > C,B,A
C. 5-10 小時	50	26.32	.58	
D. 10 小時以上	40	30.725	.91	

** $P < .01$ * $P < .05$

對資訊科技創新教學的預測力為第二的是教師有無個人教學網頁，有網頁及無網頁組教師之資訊科技創新教學得分差異考驗顯示於表 3。125 位老師有教學網頁，其使用資訊科技創新教學產出高於 175 位沒有個人教學網頁的老師。這亦顯示了有個人網頁的老師，個人創作資訊「產品」，在教學上亦能使用資訊發揮創意，或運用網頁於教學當中進行創新教學。此結果類似於吳子超(2001)的研究，網頁設計績優的教師，其教學創新行為高於一般教師。

表 3 有無教學網頁教師之「資訊科技創新教學」總分 F 考驗摘要表

變項名稱	人數	平均數	標準差	T 值
有教學網頁	125	27.72	5.28	4.35**
無教學網頁	175	25.08	5.03	有 > 無

** $P < .01$ * $P < .05$

對資訊科技創新教學的預測力為第三的是教師的職務，職務分為級任、科任、及行政人員三組，三組教師之資訊科技創新教學得分差異考驗見表 4，顯示行政人員的創新度大於級任老師。可能的原因是級任老師的教學時數比起行政人員多，必須處理較多的班級事務，而行政人員在授課時數較少，在學校推動資訊教育必須以身作則，因此在這部分多於級任老師的創新程度。

表 4 三個職務組教師之「資訊科技創新教學」總分 F 考驗摘要表

變項名稱	人數	平均數	標準差	F 值
A. 級任老師	206	25.59	5.16	6.35**
B. 科任老師	36	26.11	4.98	C > A
C. 行政人員	59	28.32	5.46	

** $P < .01$ * $P < .05$

對資訊科技創新教學的預測力為第四的是教師的資訊研習時數，時數分為四組(表 5)，參與研習時數多於 15 小時以上的教師，創新教學產出高於時數較少的兩組教師。顯示教師有豐富的資訊研習經驗，在教學上有較多的創新行為產生。

表 5 不同研習時數在「資訊科技創新教學問卷」總分的 F 考驗摘要表

變項名稱	人數	平均數	標準差	F 值
A.5 小時以下	40	24.12	5.47	8.383**
B.5-10 小時	88	24.78	5.09	D > A, B
C.10-15 小時	67	26.42	3.97	
D.15 小時以上	106	27.98	5.55	

** $P < .01$ * $P < .05$

從表 1，得知第五個可以預測資訊科技創新教學的變項為知覺不同學校軟體支援程度，再以平均得分的差異考驗來看（表 6），教師知覺到學校提供的軟體支援充裕時，創新教學的表現高於知覺到不充裕的教師，本研究結果符合 Amabile (1996)有關綜效性外在動機(motivational synergy)的主張。Amabile 認為並不是只有內在動機才能有助於個人施展創造力，某些外在動機，如訊息性(informational)外在動機，亦稱為綜效性動機，也能激發個人進行創新。例如學校宣佈要提供適當的軟硬體資源讓教師進行創新教學，這樣的訊息即一種外在誘因，會激發老師的資訊科技創新教學。

表 6 知覺不同學校軟體支援程度在「資訊科技創新教學問卷」總分的 F 考驗摘要表

變項名稱	人數	平均數	標準差	F 值
A.相當不充裕	36	25.5	5.62	3.56*
B.不充裕	79	25.14	5.65	D > B
C.還算充裕	152	26.38	4.95	
D.相當充裕	34	28.50	4.94	

** $P < .01$ * $P < .05$

從表 1 得知，第六個可以預測資訊科技創新教學的變項為性別，再以平均得分的差異考驗來看（表 7），男性教師的創新教學總分大於女性教師，而在林涵妮(1999)研究指出，男性教師接受創新的態度高於女性教師，這或許可用來解釋本部分中男性教師接受創新態度較高，因而願意以較創新的方法運用於實際教學，而創新度亦高於女性老師。

表 7 性別在「資訊科技創新教學問卷」總分的 T 考驗摘要表

變項名稱	人數	平均數	標準差	T 值
男	85	27.87	5.72	3.32**
女	126	25.52	4.97	男 > 女

** $P < .01$ * $P < .05$

綜合上述，教師每週運用資訊科技教學的時數、有無教學(個人)網頁、擔任職務、研習時數的多寡、知覺學校教學軟體提供的充裕與否、性別等六個變項，可聯合預測資訊科技創新教學達 23.5%，這樣的預測力不算高，也就是光只從教師的背景來預測其採用資訊科技進行創新教學的可能性時，預測能力只有四分之一弱，顯見教師進行創新教學是受到更複雜的社會環境與內在心理變項之綜合影響的。

二、教師資訊科技創新教學與影響因素間的相關

有鑒於以背景變項預測資訊科技創新教學的預測力有限，以下根據 Amabile(1983、1996)創造力理論，分析影響資訊科技創新教學的因素，遂以積差相關統計方法，分析四個影響因素：動機、教學知能、一般教學創意、社會信念回饋，與資訊創新教學的交互相關(表 8)，藉以為回答研究問題二到六。

表 8 創新動機、教學知能、一般教學創意、社會信念回饋、資訊創新教學的敘述性統計及相關係數摘要表

	社會信念回饋		創新教學動機		資訊教學知能		一般教學創意		資訊創新教學	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
社會信念回饋	1.00									
創新教學動機	.394**		1.00							
資訊教學知能	.323**		.697**		1.00					
一般教學創意	.271**		.564**		.606**		1.00			
資訊創新教學	.367**		.566**		.737**		.564**		1.00	

** $P < .01$ * $P < .05$

各影響因素對資訊創新教學的相關均達顯著水準，且四個影響變項間互有關聯，這樣的結果呼應了學者們認為的：創造行為受到在整個社會情境之內，複雜、糾結、多向度因素之影響(Gardner,1993；Sternberg & Lubart,1995；Amabile,1996；Csikszentmihalyi,1999)。首先，本研究發現教師的資訊教學知能與資訊科技創新教學有高度相關($r = .737, p < .01$)，亦即當一位老師的資訊科技創新教學專業知能越高，資訊創新教學行為程度越高，符合以往的研究結果(蔡俊男，1999；黃曉婷，1999)，發現教師網路教學素養越高，則教師使用資訊科技教學的意願越高。資訊教學知能越豐富的老師，越能從事資訊創新教學，也符合過去專家教師的研究發現(Sternberg & Horavath, 1997；Berliner, 2001)，專家教師比新手教師的區別，不只是在知識結構的精密性與教學策略的有效性，專家教師更進一步具備洞察力，亦即面對教學問題時，能產生適當、新穎的創意解決方案。

個人動機與資訊科技創新教學亦達中度正相關($r = .566, p < .01$)，此部份與江羽慈(2002)採用較小規模樣本的研究結果相似，某一資訊種子學校的國小教師個人創新動機與創新教學有相關，而在 Amabile (1996)創造力理論當中亦肯定任務動機對創造力具正向影響力。除此之外，教師一般教學創意與教師資訊科技創新教學行為亦有相關($r = .564, p < .01$)，顯示在一般教學情境中越有創意的教師，也越能借用資訊科技為利器，進行創新教學，這與江羽慈(2002)研究結果亦相同。而社會成員的回饋與信念(家長、學生、同事)與教師資訊科技創新教學亦有正向關聯($r = .367, p < .01$)，此研究結果支持 Amabile (1996)的理論，強調社會環境對創造力的影響力。

綜合而言，動機、教學知能、一般教學創意、社會回饋與信念與教師資訊創新教學達顯度相關，為了深入了解四個影響變項對於創新教學的預測力，研究者於是進行多元逐步回歸分析。

三、問卷變項間對於教師資訊科技創新教學的預測力

為回答研究問題七，將資訊科技教學動機、資訊教學知能、一般教學創意、社會信念回饋四個變項為自變項，預測教師資訊科技創新教學。統計結果發現投入的四個變項當中，只有三個變項：資訊教學知能、一般教學創意、社會信念回饋，可以共同預測資訊科技創新教學行為，其多元相關係數為.762，解釋的變異量達 58% (表 9)。

從這個統計結果來看，資訊創新教學知能、一般教學創意、社會信念與回饋可以共同預測資訊科技創新教學，而創新教學動機雖然在前述的統計顯示與資訊科技創新教學有關，但在此階段卻無法預測資訊科技創新教學。而在林涵妮(1999)、江羽慈(2003)研究發現，教師接受創新的態度雖高，但使用資訊創新教學仍較被動保守，而本研究亦顯示教師的動機與資訊創新教學雖然有相關，但卻與其他影響變項相較之下預測力微弱的情況。而動機因素涉及了個人內在心理因素，包括了個人的態度、價值、情意與效能層面等複雜面向，減低了預測力。另一方面，本研究以社會動機信念模式來編制教師教學動機，其中包含的不只為個人內在因素，更考量了來自社會環境影響的外在動機，這一部分更與社會回饋與信念的因素相互影響，因而減低了純粹動機對於資訊創新科技創新教學的預測力。

表 9 資訊教學知能、一般教學創意、社會信念回饋於資訊科技創新教學之多元迴歸分析摘要表

變項	R	R ²	△R ²	F 值	原始 B	標準化 β	T 值
資訊教學知能	.737	.543	.543	355.77**	.304	.592	12.25**
一般教學創意	.752	.565	.022	14.88**	.212	.170	3.57**
社會信念回饋	.762	.580	.015	10.58**	.172	.130	3.25**

** $P < .01$

從多元逐步迴歸的預測力來看，教學知能最先投入預測的方程式當中，解釋變異量達 54.3% ($R = .737$, $R^2 = .543$, $p < .01$)，顯示教師的資訊科技創新教學知能對於資訊科技創新教學知能的預測力相當大，Amabile (1996)創造力理論亦認為「領域相關技能」為創造力因素中最基礎的，個人要熟知某一領域，才易產生創意。而本研究以專家教師的觀點來檢視教師資訊創新教學知能，顯示教師具備的資訊科技創新教學知能，必須除了原有資訊素養的「应用能力」，更應包含資訊科技的教學方法知識、靈活的班級經營與策略、針對教學的後設認知的問題解決策略，以及推銷資訊創新教學的行動方案。

接著投入的變項為一般教學創意($R = .752$, $\Delta R^2 = .022$, $p < .01$)，此變項與第一個投入預測的變項—教學知能—間有很高的正相關($r = .606$, $p < .01$ ，見表 8)，因此在多元逐步迴歸中，對資訊科技創新教學的預測力銳減為 2.2%，可能是資訊科技教學專業知能的定義中，專家教師亦具有創新的能力，而使一般教學創意對資訊科技創新教學的預測力顯得薄弱。此結果顯示了倘若一般教師在平時即能以有創意的方式教學，則在資訊科技創新教學程度方面亦能有較佳的表現，江羽慈(2003)亦同樣的指出，教師一般創意教學行為能預測教師資訊科技創新教學。

最後投入的預測變項為教師知覺社會成員的信念與回饋($R = .762$, $\Delta R^2 = .015$, $p < .01$)，此變項與投入的預測的前兩變項間也有中上的相關，使其預測力稍弱。本研究結果再次肯定創新是整個社會系統成員間的溝通(Rogers, 1995; Benzie, 1999)。而教師知覺到的重要他人之回饋，亦可視為某些程度的個人創新外在誘因，此則呼應於 Amabile (1996)指出並非所有外在動機對創造力皆

有害，部份外在動機對於創造力是有幫助的，稱為綜效性外在動機(motivational synergy)，其中一個即是訊息性(informational)外在動機，亦即提供適當的支持與回饋等資源讓個體進行創造，影響個體的創意行為的產生。

綜合言之，資訊科技創新教學知能、一般教學創意、社會成員的信念與回饋能有效預測教師資訊創新教學，解釋變異高達 58%，遠超過背景變項的預測力，顯示教師內在的專業知能與一般創新等心理變項以及社會成員的信念，比背景變項(使用資訊科技於教學的時數、有教學網頁等)更能解釋教師使用資訊科技進行創新教學的程度，顯示了影響創造力的因素之複雜。

伍、結論與建議

接著依照本研究之研究結果，提出結論與相關建議。

一、結論與建議

本研究分析教師的背景變項與 Amabile (1996) 社會脈絡創造力理論建議的四個因素：動機、教學知能、一般教學創意、教師信念與回饋，共同對教師資訊創新教學的相關與預測力，經統計資料後，整理重要發現如下：

(一) 教師背景變項與資訊科技創新教學

以教師的背景變項來預測教師資訊科技創新教學的程度，平均一週使用資訊教學時數、有無個人教學網頁、擔任職務、研習時數、軟體設備、性別等六個背景變項，能共同預測資訊創新教學達 23.5%。這樣的預測力較低，呼應於林函妮(1999)先前研究指出，教師背景變項對於接納創新與創新教學影響力不大的研究結果。而深入檢視預測力較大的背景變項似乎可解讀為教師所付出的專業努力(教學時數、設置網頁、研習時數)，也包括教師對學校環境支持度的知覺(職務、軟體的充裕度)。反之，不能預測創新教學的背景變項有三類，第一類為人口變項：年齡、服務年資、教育專業背景、任教年級、是否為資訊種子老師，第二類為硬體設施類與相關知覺：使用教室是否有電腦及上網、覺得學校的資訊教學硬體設備提供是否充裕，第三類為使用電腦的資歷。

總之教師使用資訊教學時間越多，創新程度越高。個人擁有實際的資訊產品—教學網頁時，在使用資訊創新教學的「產品」亦優於無個人網頁的老師。而在推動學校本位課程與統整教學時，老師亦常面臨可彈性運用時間太少的遺憾，因此學校應授與教師更充裕可彈性運用上課時間，有助於教師從事資訊創新教學，並提升創新程度。

除此之外，行政人員的資訊教學創新程度亦高於級任教師，歸結原因則為行政人員在推動資訊教學，接受創新態度較開放，創新性高於級任老師。而事實上，級任教師為最基層的資訊創新教學的實踐者，應多採用資訊科技進行創新教學，創新程度必能加以提升。研習時數較多的老師，在資訊創新教學方面亦高於時數少的老師，顯示資訊研習對於資訊創新教學程度的確有實質的助益，學校方面應多提供類似研習，鼓勵老師參與。而老師們亦應體認本身為資訊創新教學的實踐者，唯有透過不斷的自我充實，才能將資訊教學提升到更高的創意層次。學校的軟體支援，亦可預測老師創新程度。學校應提供適當的軟體支援，鼓勵教師創新教學，最後，統計顯示男生的創新程度優於女生，而林函妮(1999)研究結果亦與此相同。因此，建議女性教師應多從事資訊創新教學，提升創新程度。

(二) 社會脈絡的四個因素與資訊科技創新教學的相關

呼應 Amabile (1996)的創造力理論，影響創造力的三個核心要素：動機、知能、一般創意以及社會信念與回饋與資訊科技創新教學均達顯著相關，而其中以資訊科技創新教學知能的相關達.737，顯示出教師資訊知能對於資訊創新教學成高度相關。而四個影響因素彼此間亦呈中高度相關，更顯示了影響資訊創新教學因素間糾結，創造行為受到是社會情境下多向度、複雜因素所影響。

有鑒於資訊創新程度與四個因素均達顯著相關，在推動教師資訊創新教學時，教師個人方面，除了充實個人教學知能外，要能以創意的態度去面對教學，而學校更應教師適當的回饋與支援，教師在資訊科技創新教學的程度必定能提升。

(三) 社會脈絡的四個因素與資訊科技創新教學的預測力

檢視四個因素與資訊科技創新教學的預測力，發現教學知能、一般創意、社會回饋與信念能三者共同預測資訊創新教學達 58%。這樣的結果支持 Amabile 的創造力模式適用於資訊科技教學領域，也就是強調創造力的社會脈絡理論能有效說明教師採用資訊科技的創新教學行為及其內在心理因素，而且此模式的解釋力比單只採用背景變項的解釋力要高出甚多。以往國內缺乏此類研究，這是本研究的貢獻之一。未來進行相關研究或制定資訊教育政策時，不應只是注意教師創意人格或創造產品，創造力的展現與社會脈絡息息相關，若要提昇我國教師資訊融入教學領域的創造力，

應顧及學校、同事、家長、環境壓力等社會層面對教師創造動機、行為展現的衝擊。

雖然 Amabile 的模式中動機是影響創新行為的重要因素，但是本研究意外發現在我國北部資訊種子學校教師樣本中，動機無法預測教師自陳資訊創新教學的程度，可能原因之一是資訊種子學校教師的動機都非常高，其變異過小而失去預測力，也可能是因為動機屬於個人內隱之中介變項，對創新教學無直接預測力，僅有間接預測力，未來研究應對這方面繼續深入分析。而個人創新動機涉及的因素相當廣。

統計顯示，教師資訊科技創新教學知能最能預測教師資訊創新程度，而本研究以專家教師的角度來定義資訊專業知能，亦即資訊科技技能、資訊科技的教學方法知識、靈活的班級經營與策略、針對教學的後設認知的問題解決策略，以及推銷資訊創新教學的行動方案等，對於教師資訊創新程度有預測力，資訊創新教學專業知能越高的老師，資訊創新程度越高。

教師一般教學創意為第二個預測變項，顯示教師平常有創新的經驗，在資訊創新教學時的創新程度較優，因此，教師平時應以創意的方式來進行教學，在使用資訊教學時才可能將創意「遷移」於教學情境當中。最後，社會的信念與回饋亦能預測創新教學程度，顯示外在訊息回饋有助於創新教學，這樣的研究結果亦證實了 Amabile (1996)認為的綜效性動機對於創意行為的助益。而學校推動資訊教學時，應給予教師適當的回饋與支援，不只有助於提升資訊創新程度，更能提昇教師創新教學動機。

二、未來研究的建議

上述針對研究結果作一結論與建議，以下針對本研究不足之處，提出未來研究的建議。

(一) 資訊創新教學的評定

Amabile (1996)主張以專家的共識評量來檢視創造力的產品，但考慮到老師個人創意與教學創新發生於日常情境，專家與其他人員的觀察亦難有共識，限於研究人力物力之有限，則以教師自

評的方式檢視資訊創新程度，建議未來研究能突破教師自評的方式，以專家的共識來評定創意教學，更能以客觀的方式評定創新教學程度。

(二) 樣本推論有限

研究者以台灣北部國小為調查對象，考慮到北部學校使用資訊創新教學的經驗較豐富，另一方面，考慮到國小推行課程統整，較無國中分領域教學方式差異較大的因素，因此難免有立意抽樣之誤差，推論有限。而各國小教師推動資訊創新教學，課務繁忙，因此問卷回收率偏低，亦為需要克服之處，有待未來研究採取更大規模的問卷調查，以彌補樣本太少及取樣的問題。

(三) 研究工具方面

研究者採自編問卷，雖然與專家共同討論後設計，但仍有疏漏之處，恐無法全部含蓋所有的構念。而問卷量化方式侷限了研究結論，建議能以訪談或質化訪問的方式，更深入的探討教師資訊創新教學的因素，作一質化與量化資料的整合性探討。

參考文獻

一、中文部分

- 天下雜誌(2000)。教師運用資訊網路能力調查。244，94-102。
- 王敏曄(1997)。教師對學生創意表現、創造力之歸因及相關因素之研究。國立政治大學教育研究所碩士論文(未出版)。
- 左台益(2002)。網路虛擬環境中國中生科學學習模式之研究—子計畫四：數學思維在科學整合學習歷程及環境中的影響及改變之研究。發表於行政院國家科學委員會科學教育處主辦之「九十學年度資訊教育專題研究計畫成果報告」，台東：台東師範學院。
- 江羽慈、林珊如(2002，10月)。教師創新科技教學動機與實務應用。論文發表於國立交通大學教於研究所主辦之「第四屆中等教育學術研討會」，新竹。
- 江羽慈、劉旨峰、林珊如(2002 a，3月)。網路化同儕回饋與學生學習成就之初探性研究。論文發表於大葉大學資訊管理學系主辦之「第三屆電子化企業經營管理理論暨實務研討會」，彰化。
- 江羽慈、劉旨峰、林珊如(2002b，11月)。網路化學習歷程檔案之質化研究經驗報告。論文發表於中國測驗學會主辦之「中國測驗學會2002年會暨心理與教育測驗學術研討會」，台北：台灣師範大學。
- 江羽慈(2003，4月)。教師採用資訊科技進行教學創新之研究--以桃園縣某資訊種子學校為例。論文發表於ATEC台灣電子商務學會主辦之「2003電子商務與數位生活研討會」，劍潭青年活動中心。
- 李鴻亮(2000)。數位媒體與教材教法的結合(上)。教學科技與媒體，50，37-41。
- 李鴻亮(2000)。數位媒體與教材教法的結合(上)。教學科技與媒體，51，27-29。
- 吳子超(2001)。中小學網頁設計績優教師及相關因素之研究。國立政治大學教育研究所碩士論文(未出版)。
- 吳美美(1999)。從擴散原理論教師的資訊素養。取 <http://www.ntnu.edu.tw/ace/new/3-10.htm>
- 吳鐵雄、林奇賢、邱瓊慧、孫天光、朱國光、趙美蘭(1998)。電腦網路在台灣中小學教育上之應用研究。第七屆國際電腦輔助教學研討會大會論文，446-453。

- 林珈夙(1997)。校長領導風格、教師創意生活經驗、教師創新教學行為與學校效能之關係。國立政治大學教育研究所碩士論文(未出版)。
- 林涵妮(1999)。影響國小教育人員接受創新態度與教學科技接受程度之研究。國立台南師範學院國民教育研究所碩士論文(未出版)。
- 林偉文(2002)。國民小學學校組織文化、教師創意教學潛能與創意教學的關係。國立政治大學教育研究所博士論文(未出版)。
- 岳修平譯(民 89)。教學心理學—學習的認知基礎。台北：遠流。
- 郭閔然(2002)。中等學校教師資訊素養與資訊融入教學之研究—以大高雄地區為例。私立義首大學資訊工程所碩士論文(未出版)。
- 教育部(2001)。中小學資訊教育總藍圖。取自
<http://masterplan.educities.edu.tw/conference/total.shtml> .
- 教育部(2002)。創造力教育白皮書。取自
<http://po.creativity.edu.tw/modules/mydownloads/topten.php?rate=1>
- 教育部(2003)。九十一年「儲備資訊種子學校」名單。取自
<http://www.edu.tw/moecc/information/itpolicy/itseed/trainschool.html>
- 張一蕃(1997)。資訊時代的國民素養與教育。取自
http://www.inprnet.org.tw/inprc/pub/biweekly/170-5/m175_4.htm
- 張春興(1995)。教育心理學——三化取向的理論與實踐。台北：東華。
- 黃曉婷(1999)。國民小學教師網路教學素養之調查研究。國立臺南師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 溫明正(2002)。我國國民小學教學軟體應用與相關措施調查研究。國立台北師範學院國民教育研究所碩士論文(未出版)。
- 詹志禹(1999)。從演化論的觀點看創造力。論文發表於中央大學教育學程主辦之「第二屆創意教學研討會」。取自 <http://creative.ncu.edu.tw/conf99/zhan.html>
- 葉玉珠(2000)。「創造力發展的生態系統模式」及其應用於科技與資訊領域之內涵分析。教育心理學報, 32(1), 95-122。
- 葉玉珠、吳靜吉、鄭英耀(2000)。影響科技與資訊產業人員創意發展的因素量表編製。師大學報：科學教育類, 45(2), 39-63。
- 楊智先(2000)。教師工作動機、壓力選擇、社會互動與創造力之關係。國立政治大學教育研究所碩士論文(未出版)。
- 謝靜慧(2001)。國民中小學教師之電腦焦慮、電腦自我效能、電腦因應策略與電腦素養之相關研究。國立中山大學教育研究所碩士論文(未出版)。
- 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研究所碩士論文(未出版)。
- 顏如妙(1998)。個人創造力與網際網路創新之關聯。國立政治大學企業管理研究所碩士論文(未出版)。
- 蕭惠君(1999)。電腦網路在國民中小學教學應用之研究。國立師範大學資訊教育研究所碩士論文(未出版)。

二、西文部分

- Amabile, T. M. (1983). *The social psychology of creativity*. New York: Springer-Verlag.
- Amabile, T. M. (1988). A model of creativity and innovation in organization. *Research in Organizational Behavior*, 10, 123-167.
- Amabile, T. M., Hill, K. G., & Tighe, E. M. (1994). The work preference inventory: Assessing intrinsic and extrinsic motivational orientations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 66(5), 950-967.
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in the context*. CO:Westview Press.
- Amabile, T. M. (1997). Entrepreneurial creativity through motivational synergy. *Journal of creativity Behavior*, 31(1), 18-26.
- Behrens, S. J. (1994). A conceptual analysis and historical overview of information literacy. *College and Research Libraries*, 55(4), 302-309
- Benzie, D. (1999). Formative evaluation: Can models help to shape innovative programs? *Education and Information Technologies*, 4(3), 251-262.
- Berliner, D. C. (2001). Learning about and learning from expert teachers. *International Journal of Education Research*, 35, 463-482.
- Csikszentmihalyi, M. (1999). Implications of a systems perspective for the study of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of Creativity* (pp. 313-338). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Doyle, C. (1992). Final report to the national forum on information literacy. (ERIC No. ED 351 033). Educational Resources Information Center (ERIC). ERIC Thesaurus.
<http://www.eric.ed.gov/searchdb/searchdb.html>
- Gardner, H. (1993). *Creating minds*. NY: Basic books.
- Glenn, A. D. (1999). *The impact on pedagogy of multimedia technology*. Paper presented at The Taipei International Conference on Education, 1999, Taipei.
- Jonassen, D. H. (2000). *Computers as mindtools for schools*. NJ: Prentice Hall.
- Jonasson, D. H., Peck, K. L., & Wilson, B. G. (1999). *Learning with technology: A constructivist perspective*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Kearsley, G. (2000). *Online education: Learning and technology in cyberspace*. Toronto, Canada: Wadsworth.
- Lin, S. S. J., & Lee, Y. (1999, April). *Looking for the prototype of teaching expertise: An initial attempt in Taiwan*. Paper presented in the 1999 annual meeting of American Educational Research Association, Montreal, Canada.
- Pintrich, P. R., & DeGroot, E. V. (1990). Modificational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychologist*, 19, 199-218.
- Relan, A., & Gillani, B. B. (1997). Web-based instruction and the traditional classroom: Similarities and difference. In B. H. Khan (Ed.), *Web-based instruction* (pp. 41-66).
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations*. NY: Free Press.

- Rhodes, M. (1961). An Analysis of Creativity. In S.G. Isaksen (Ed), *Frontiers of Creativity Research* (pp.216-222). NY: Bearly Limited.
- Shelly, G. B., Cashman, T. J., & Waggoner, G. A. (1996). Using computers: A gateway to information. Danvers, MA: Boyd & Fraser.
- Sternberg, R. J., & Horavath, J. A. (1995). A prototype view of expert teaching. *Educational Researcher*, 8-9, 9-17.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1995). Defying the crowd: Cultivating creativity in a culture of conformity. NY: Free Press.
- Verloop, N., Van Driel, J., & Meijer, P. (2001). Teacher knowledge and the knowledge base of teaching. *International Journal of Education Research*, 35, 441-461.