

教師嘗試使用先進資訊科技創新教學之研究

的意圖」對教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學」有正向顯著的影響；(3) 研究模式中的相關因素受到個人差異(性別和年齡)的調和作用影響。根據研究結果本研究最後亦提出管理上的意涵及未來研究之建議。

關鍵詞：嘗試理論、科技接受與使用整合理論、教師、先進資訊科技、創新教學

Abstract

Advance information technology brings new applications providing teachers using it to innovate teaching. The literatures have proved that innovating teaching with advance information technology can improve teaching. Trying to innovate teaching with Advance information technology not only has been identified as antecedent to teaching innovation with Advance information technology, but also the key point of successful teaching. Thus, grounded in the concerts of The Theory of Trying and the construct of Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, this study extends innovation literatures offering a theory-driven explanation for teachers trying to innovating teaching with advance information technology. The empirical findings are: 1. Teachings' trying intention is positively influenced by performance expectancy, effort expectancy and social influence. 2. Teachings' trying behavior is positively influenced by autonomy, quantitative overload and intention. 3. The results shows how these factors are moderated by individual differences-gender and age. Finally, this study offers implications and suggestions.

Keywords: The Theory of Trying, Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, Teachers, Advance Information Technology, Innovate Teaching

壹、緒論

資訊科技不斷創新為各領域帶來新的應用機會，數位化潮流持續衝擊影響教育典範，近年來教育改革與教學理論皆認為教師的教學方式應該充分運用先進資訊科技做多元化的變革以符合時代需求 (Singh, 2003; Cottrell & Robinson, 2003)，許多實證研究也證實使用先進資訊科技創新教學確實可以提昇教師教學績效和學生學習成果 (Alavi, 1994; Maki et al., 2000)，因此，使用先進資訊科技教學儼然成為教學创新的主要方式。先進國家多年來無不積極推動資訊教育，投入經費添購先進資訊科技產品，並鼓勵教師嘗試使用資訊科技，希望教師藉以創新教學，進而提昇學生的資訊素養及面對未來高度資訊化社會的競爭力。然而，調查研究發現即使在有充分的軟硬體支援下，仍有相當大比例的教師會因循傳統的教學方式不願嘗試使用先進資訊科技來創新教學 (Norton et al., 2000; Mumtaz, 2005)，使得推動資訊教育方案的預期目標不易達成，這不但和教育單位息息相關，也牽動相關產業的發展。由於嘗試使用資訊科技創新是能否成功使用資訊科技创新的前置因素 (Ciborra, 1991)，因此探討並瞭解能夠促使教師願意嘗試使用先進資訊科技创新教學的研究即變得相當重要，亟需進一步深入的探究。

在探討科技使用意願方面的分析，Davis (1989) 提出以理性行為理論 (Theory of Reasoned Action, TRA) 為基礎的科技接受模式 (Technology Acceptance Model, TAM)，主張有用性與易用性是影響個體對於資訊科技使用意願與行為的主要影響因素。實證研究顯示有很好的預測能力 (Mathieson, 1991)，因此，後續相關研究紛紛以此理論為基礎進行研究 (Igarria et al., 1996; Venkatesh & Davis, 1996)。經過多年的研究發展，以 TAM 為基礎，針對不同問題的研究以及結合其它理論加以擴充的模式也愈來愈多，這些研究不但在不同範疇中各具解釋力，而且這些不同的實證模型也各具特色。在這種情形下，TAM 的提出者 Davis 和 Venkatesh 等四位學者，對歷年探討資訊科技接受與使用的八大模式做一歸納與整合，提出科技接受與使用整合理論 (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT)，實證結果顯示這個架構對資訊科技使用行為的解釋力可以顯著提高，比起其它模型有更好的解釋力 (Venkatesh et al., 2003)，因此，本研究即採用 UTAUT 的架構為基礎來建立研究模型。然而，就以 UTAUT 來檢視教師嘗試使用先進資訊科技创新教學恐有不當之處，原因是 UTAUT 所探討的是科技使用行為與將進行探討的嘗試使用行為仍有不同，在一項比較以嘗試理論 (The Theory of Trying, TT)、TRA 和

TAM 來探討電腦使用行為的研究中即證實，就電腦軟體的嘗試使用行為而言，TT 比 TRA 及 TAM 有更好的解釋能力 (Bagozzi et al., 1992)。因此本研究在模式建構上，將進一步融入嘗試理論的觀點，並調整 UTAUT 中的相關變數。

除以上兩項理論做為模式建構的基礎之外，本研究模式納入了工作環境相關因素。根據研究顯示，工作環境相關因素會對個體使用資訊科技造成影響 (Amabile et al., 1996; Lucas & Spitler, 1999; Orlikowski & Baroudi, 1991)。例如，在現今實際工作職場中工作自主權(Autonomy)意識抬頭和普遍工作超出負荷(Overload)的情形下，Hardwick & Salaff (2003) 的研究即發現工作自主權和工作超出負荷這兩項工作環境因素對個體使用資訊科技創新的嘗試行為具有顯著的影響力。所以，本研究將這些相關因素納入研究模式中。此外，Gefen & Straub (1997) 指出性別差異則會影響電腦科技使用與其它預測變數之間的關係，而且，男女兩性在決策過程也存在有顯著的差異 (Bem & Allen, 1974)。另外，心理學相關的研究學者也認為年齡的差異會影響個體行為 (McCarty & Shrum, 1993)，因此，本研究模式亦將性別及年齡等個人差異的影響納入模式。

總結以上論點，本研究延伸這些文獻的研究，以科技接受與使用整合理論為基礎，根據嘗試理論的概念，參考創新擴散和工作環境相關文獻，提出預測教師嘗試使用資訊科技創新教學的架構，稱為「教師嘗試使用先進資訊科技創新教學」模式，來探討影響教師嘗試使用先進資訊科技創新教學的相關因素，模式同時也進一步探討性別與年齡變數對於教師嘗試使用先進資訊科技創新教學之調和作用。本文後續安排如下，第二節說明及探討理論基礎與相關文獻，第三節依據相關理論推導出本研究之研究架構及假說。第四節說明問卷設計、研究樣本及研究程序。第五節說明資料分析與模式檢驗結果。第六節為結論，就本研究的結果進行討論並提出具體建議，最後說明研究限制及後續研究建議。

貳、文獻探討

本節的第一小節和第二小節闡述 TRA、TPB、TAM、UTAUT、TGP 和 TT 的學說內容及相互之間的關係，第三小節整理影響創新行為因素的相關研究，第四小節說明教師使用先進資訊科技創新教學歷程及現況，以及教師嘗試使用資訊科技創新的理論依據及定義相關變數，最後探討個人差異對科技使用影響的相關文獻。

一、TRA、TPB、TAM 和 UTAUT

Fishbein & Ajzen (1975) 提出行為意圖模式來分析個體意圖和行為，之後為提昇模式的解釋能力，Ajzen & Fishbein (1980) 將先前發表的行為意圖模式加入人口統計變數、對標的物的態度與人格特質等外部變數之影響，擴充為理性行為理論(Theory of Reasoned Action, TRA)，TRA 主張理性行為會受到態度(Attitude)與主觀規範(Subjective Norm)的共同影響，認為人們在從事某行為之前，會先考慮該行為的結果，而決定從事與否。因此，TRA 有兩項基本假設：(一)人們行為發生時，由自己本身的意志所控制。(二)人們是否從事某項行為的意圖，是該行為發生與否的立即決定因子。簡言之，Fishbein & Ajzen (1975) 認為行為意圖 (Behavioral Intention) 是指個人願意從事某行為的強度或頻率，而影響行為意圖的兩大因素為行為態度和主觀規範。

由於 TRA 是以個人處於自由意志下為假設前提，對個人的行為進行預測解釋，但在實際情況下，個人對行為的意志控制程度，往往會受到時間、金錢、資訊及能力等障礙的影響，因此 TRA 對於不完全由個人意志所能控制的行為，往往無法予以合理的解釋 (Ajzen, 1985)。為了增加 TRA 對行為的解釋力及預測能力，Ajzen 延續了 TRA 的理論架構提出計劃行為理論 (Theory of Planned Behavior, TPB) (Ajzen, 1988)，除行為態度、主觀規範外，加入認知行為控制(Perceived Behavior Control, PBC)，來彌補 TRA 無法完全衡量個人在不完全自由意志控制下的限制。

Davis et al. (1989) 以 TRA 為基礎，配合資訊科技系統使用的應用情境，提出了科技接受模式(Technology Acceptance Model, TAM)，其目的在於簡化 TRA，提供一個探討個人願意接受使用資訊科技的一般化模式，使研究者了解個人在使用資訊科技時，影響其內在信念、態度及意圖的外在因素，進而有效解釋並預測使用者的科技使用行為。TAM 假設「實際使用行為」會受「使用意圖」所影響；「使用意圖」會受「使用態度」及「認知有用性」所影響；「使用態度」會受「認知有用性」及「認知易用性」所影響；「認知易用性」會影響「認知有用性」；「外部變數」會直接地影響「認知有用性」及「認知易用性」，且間接地影響「使用態度」、「使用意圖」及「實際使用行為」。

Venkatesh et al. (2003) 整合八種接受與使用資訊科技理論 (TRA、TAM、MM、TPB、C-TAM-TPB、MPCU、IDT、SCT)，提出科技接受與使用整合理論(Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT)，此一模式認為有三個構面(construct)決定使用資訊科技的使用意圖，這三個構面分別是「對績效的期望」(Performance Expectancy)、「對付出的期望」(Effort Expectancy)、

「社群因素的影響」(Social Influence)，而使用資訊科技的行為主要是受到「有利條件」(Facilitating Condition)所影響，性別、年紀、經驗與使用自願性這四個變數是調和變數(Moderator)，這些構面因為調和變數的不同而對意圖和行為產生不同的結果，Venkatesh et al. (2003) 提出 UTAUT 架構如圖 1 所示。UTAUT 除了影響使用的意圖與行為的構念之外，UTAUT 考量經驗、性別、年紀和使用自願性，強調在不同的情境下，組織導入資訊科技的策略也應有所不同，必須考量這些調和變數對導入策略作適當的調整。建立 UTAUT 模式的目的是提供管理者使用工具，使管理者可以利用 UTAUT 來衡量新資訊科技的引入，並預測與解釋使用者接受資訊科技的行為，本研究以此模式建立研究基礎架構。

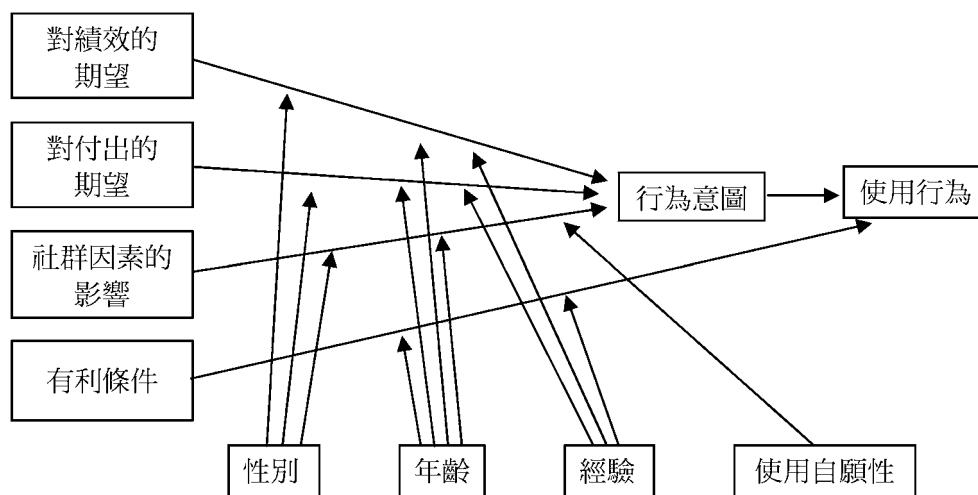


圖 1、科技接受與使用整合理論(UTAUT)

資料來源：Venkatesh et al. (2003)

二、TGP 和 TT

嘗試理論和 UTAUT 一樣，也是以 TRA 為基礎衍生的理論，而且其模式是類比 TPB 而得，只是其概念與情境有所不同。相較於 Ajzen (1985) 為了增加 TRA 對行為的解釋力及預測能力而提出 TPB，有學者提出不同的觀點來解釋 TRA 不足之處。這些學者認為，雖然 TRA 被廣泛用來解釋個體行為發生的因素，然而受限於基本假設而無法有效合理解釋個體在許多不同情境下的行為，因為 TRA 的基本的假設是意圖直接影響行為，行為發生時並不考慮現實障礙的存在。然而，事實上這些障礙確實存在，而且使得個體行為無法完成 (Fishbein & Ajzen, 1975)，這些的障礙包括資源缺乏、能力缺乏或者其他意外

事故。不管實際上障礙是否存在，當個體知覺障礙存在時，就有可能影響個體信念和行為結果 (Bagozzi et al., 1990)。因此，在這種情形下，意圖可能無法有效地預測行為 (Sejwacz et al., 1980)。Warshaw et al. (1991) 認為此一行為可能和個體考慮到達成目標有關，Ajzen (1985) 則認為所有行為都具目標導向，因為即使最普通的行為也會受一些意料之外的事件影響而無法進行，Bagozzi & Warshaw (1990) 則認為個體的理性行為只有將目標結合到 TRA 才能正確的評價結果。當時有許多學者以 TRA 為基礎來發展以目標導向的行為研究。例如，Bagozzi & Warshaw (1990) 在對目標行為的研究中，認為有其它的中介因素存在於意圖和行為間，包括為克服不同狀況的意志控制，還有個體想要達成目標的程度；Ajzen (1985) 認為當障礙存在時，和意圖相比，目標可能較適合預測個體實際的行為，Sheppard et al. (1988) 的彙總分析支持這個假設，因為分析的結果顯示意圖和行為的相互關聯比起意圖和目標的相互關聯明顯微弱；同樣的，Bagozzi et al. (1990) 更發現與意圖和實際達成目標的行為相比，意圖和嘗試達成目標的行為有更強烈的關聯。

Warshaw et al. (1991) 延續這些過去的研究，認為行為是以達成它最終目標為前提，個體將設定階段目標到在行為過程中的可能會遭遇的障礙中，而嘗試行為可被視為達成某個階段目標的行為，嘗試行為和一般認知上達成最終狀態的行為有所不同，Warshaw et al. (1991) 將目標概念化為受限於個體或環境障礙的嘗試行為，就個體決策形成和行為意涵而言，為達成目標狀態下，嘗試的意圖決定的嘗試行為，這和在 TRA 模式裡意圖決定理性行為的理論一樣。從此一論點出發，Warshaw et al. (1991) 以 TRA 為基礎提出目標追求理論(The Theory of Goal Pursuit, TGP)來解釋目標導向行為，TGP 修正 TRA 模式如下，第一，用嘗試行為取代理行為做為依變數，Warshaw et al. (1991) 認為嘗試行為也相當於理性行為理論下的行為，所以這樣並沒有失去一般性的原則。第二，透過 Ajzen & Fishbein (1977) 所訂定的一致性標準，此一標準主張整個模式的架構應經由相同的具體化認定，從時間，行動，目標和內容來建構，Warshaw et al. (1991) 將 TGP 模式類比 TPB 模式，「嘗試意圖」被「對嘗試的態度」和「對嘗試的社會規範」決定，而「嘗試行為」由「嘗試意圖」來決定。不過，由 TRA 拓展的 TGP 和 Ajzen 由 TRA 所拓展的 TPB 的主要不同之處在於對態度的決定因素，嘗試的態度的決定因素不是直接類比 TRA，而是從 Lewin 的對目標的研究改編而來 (Lewin et al., 1944)，主張「嘗試的態度」由「對成功的態度」(Attitude toward Success)、「對失敗的態度」(Attitude toward Failure) 及「對過程的態度」(Attitude toward Process)來決定，而在對「嘗試的態度」上個體「對成功的期望」(Expectation of Success)「對成功的態度」有加權作用，「失敗的期望」(Expectation of Failure)「對失敗的態度」有加權的作用。以上敘述構成了 TGP 的模式架構。

但是，Bagozzi & Warshaw (1990) 認為上述的探討仍有所不足之處¹，TGP 和 TPB 都沒有明確地考慮「過去嘗試的頻率」(Frequency Attitude of Past Trying) 對嘗試行為的影響，而研究已經發現過去嘗試的行為對行為的意圖的決策及態度和社會規範一樣，應視為一個新增的獨立的變數 (Bagozzi, 1981; Manstead et al., 1983)。另外，有學者研究發現「最近的嘗試」(Recency of Past Trying) 為對嘗試行為有直接的影響，獨立在嘗試意圖的影響之外 (Bentler & Speckart, 1979; Wittenbraker et al., 1983)，Bagozzi & Warshaw (1990) 認為將過去嘗試的頻率和最近的嘗試納入模式中，才能更有效解釋目標導向的行為。因此，Bagozzi & Warshaw (1990) 基於目標追求理論(TGP)和計畫行為理論(TPB)發展嘗試理論(The Theory of Trying, TT)，用以解釋目標導向的行為，其模型在原有 TGP 架構上納入「過去嘗試的頻率」影響「嘗試行為的意圖」和「嘗試行為」，以及「最近的嘗試」影響「嘗試行為」，其架構如圖 2。

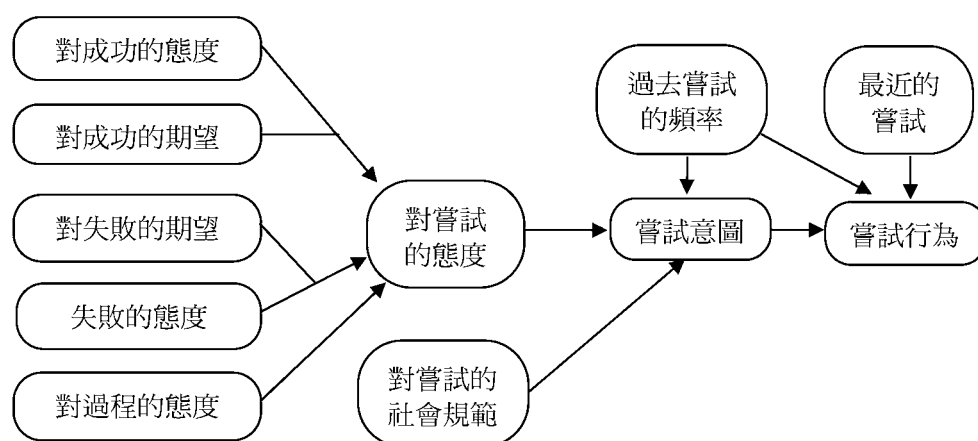


圖 2、嘗試理論(The theory of Trying, TT)

資料來源：Bagozzi & Warshaw (1990)

嘗試理論以應用於目標導向的行為研究為主，Bagozzi & Warshaw (1990) 的研究同時將嘗試理論與計畫行為理論和目標追求理論做一比較，實證結果發現，在嘗試減重的行為上，嘗試理論比計畫行為理論和目標追求理論有更好的預測能力。Bagozzi et al. (1992) 在一項針對電腦使用的實證研究中，證實了使用者的目標對電腦的接受與使用具有相當的重要性。

¹ Warshaw 為 Warshaw et al. (1991) 和 Bagozzi & Warshaw (1990) 這兩篇論文的作者，而前篇的出版日期較晚。

三、影響創新行為因素的相關研究

Rogers (1995) 提出個體是否創新，通常會受到對創新事物的認知所影響，而創新事物的特性包括：相對利益性(Relative Advantage)、相容性(Compatibility)、複雜性(Complexity)、可試驗性(Triability)、可觀察性(Observability)。由此可推論所使用的資訊科技是否有績效、是否容易使用，對使用者的創新行為有正向的影響。Amabile (1988) 認為有三個因素影響組織人員的創新行為：(一)組織對創新的激勵，指組織對員工創新的態度並且是否支持員工創新。(二)工作環境中的資源，指在工作環境裡是否有時間從事創新或者工作壓力是否影響創新。(三)管理慣例，指環境中的管理因素，例如在工作環境裡的自由度或者自主權，因此，組織中社群因素的影響和組織提供有利條件對創新有正向的影響。Amabile et al. (1996) 在工作環境對創造力的評估模式的研究中指出，組織對創造力的激勵、自主權、工作自由度、足夠的資源、壓力和組織對創新的阻礙將會影響員工創新，此研究的後續追蹤研究發現激勵物和妨礙物調和個體嘗試創新的行為 (Amabile & Conti, 1999)。上述研究結論均認為工作環境因素對於個體嘗試創新有所影響。Ahuja & Thatcher (2005) 的研究強調嘗試使用資訊科技創新(Trying to Innovate with IT)的重要性，並以嘗試理論的概念為基礎，經由對使用已採用資訊科技創新的研究中，發現自主權(Autonomy)對個體嘗試已採用資訊科技創新有正向顯著的影響，超出負荷(Overload)則有負向顯著的影響，而且這些影響受到性別的調和作用。

四、教師嘗試使用先進資訊科技創新教學

因應時代改變及環境需求，教育主管單位持續於推動資訊教育相關政策，以國內中小學而言，從早期的電腦輔助教學發展及推廣計畫，到近年的中小學資訊教育總藍圖、挑戰 2008 國家發展重點計畫—E 時代人才培育...等等 (教育部, 2008b)，各級學校依循政策編列預算添設先進資訊科技，如：行動載具、平板電腦、數位學習系統、資訊教育車、電子白板、E 化講桌...等等。其目的就是希望教師藉以創新教學，為教學創造出更多價值，但是，實際成效一直不如預期，面對科技日新月異，為數不少的教師仍局限於傳統的教學方式，不肯嘗試新的教學方式，反造成資訊教育政策淪於形式，且教學資源閒置與浪費，相關研究成為紙上談兵，甚至教學方式落後實際生活中高度資訊化的社會。因此，影響教師嘗試使用先進資訊科技創新教學之相關因素益顯重要，實為研究教師以資訊科技中介教學相關議題前，首先應探討的概念。

表 2-1、學者檢測資訊科技使用的構念與內容

構念 (Construct)	定義 (Definition)	操作模式 (Operationalization)	相關學者
使用 IT 的意圖	個體使用 IT 意圖的強度	個體使用 IT 的態度隨著對技術的信念而改變	Davis et al. (1989)
嘗試使用 IT	使用者的目標是發掘現有 IT 新使用方法	使用 IT 的行為受個體目標之影響	Bagozzi et al. (1992)
使用 IT 創新	個體使用 IT 創新以利工作執行	個體在資訊科技實施的注入階段使用 IT 創新	Saga & Zmud (1994)
個體使用 IT 創新的特質	個體樂意嘗試任何新 IT 的個人特質	在各不同環境中個體保持相同的特質	Agarwal & Prasad (1998)
探索 IT 的意圖	使用者為達成目標自發性使用 IT 並發現其潛在使用方法	使用者的態度受到使用 IT 相關信念的影響	Nambisan et al. (1999)
嘗試使用 IT 創新	在工作場所嘗試使用 IT 創新的行為	工作環境因素對嘗試使用 IT 的影響	Ahuja & Thatcher (2005)

IT=資訊科技

資料來源：本研究整理

過去進行相關研究時，學者多半檢測使用者對於先進資訊科技的接受度進而預測資訊科技的使用行為。但是本研究認為就教師使用先進資訊科技創新教學而言，以這種方式進行研究可能會產生爭議，因為資訊科技的接受度和實際使用資訊科技創新之間存在不小的落差，而且若只是檢測教師使用先進資訊科技創新教學，也恐怕無法有效解釋實際發生的行為，因此，以這樣的方式進行研究顯然不適當。為有效解釋研究議題，整理過去學者進行資訊科技創新行為的相關研究時，發現個體對資訊科技的使用，學者有不同檢測角度(參閱表、2-1)，本研究依據這些研究加以延伸，發現嘗試理論的概念適合檢測本研究議題。Bagozzi et al. (1992) 運用嘗試理論解釋電腦使用行為，Mathur (1998) 的研究證實嘗試是在意圖和行為之間的中介變項或調和變項，說明嘗試在意圖和行為之間的關係，Ahuja & Thatcher (2005) 更探討了影響嘗試使用資訊科技創新的相關因素。準此，本研究認為教師將先進資訊科技融入教學過程中，需克服不少障礙，為達成教學創新的目標，教師將先嘗試運用先進資訊科技所帶來

的新的應用到原有教學工作上，其中蘊含了教師學習使用先進資訊科技以及將其融合至教學實務中的試誤(trial-and-error)行為 (Thorndike, 1913)，並檢視先進資訊科技帶來的實際效益，歷經這個過程，教師才能成功地使用先進資訊科技創新教學。因此，本研究以新的觀點闡述教師使用資訊科技教學之行為，以嘗試理論為根據，教學創新的目標為導向，具體化嘗試使用資訊創新的概念，提出影響教師嘗試使用先進資訊科技創新教學相關因素的研究模式。

以往學者們對使用資訊科技教學提出不少相關名詞，例如：電腦輔助教學、電腦整合教學、資訊科技融入教學、...等等，在本研究的概念中，認為上述名詞所敘述的都是運用當時的先進資訊科技來從事教學相關工作，可被囊括於本研究所闡述「教師使用資訊科技創新教學」的範圍之內；同時，一直以來有不少學術單位及產業致力於教學工具及系統的建置，其目的不外乎教師用以教學創新；另一方面，更有不少探討資訊科技融入教學的文獻以及教師使用資訊科技創新教學層級的研究，這些議題更必須建立於教師嘗試使用資訊科技教學的基礎下；由此可知，研究“教師嘗試使用資訊科技創新教學”的代表性及重要性，以下本研究對就此名詞做一定義，Rogers (1995) 將創新定義為“個體或採用單位，對於觀念、作法、事物有新的認知者，都均可視為創新”，Bagozzi & Edwards (1998) 對「嘗試」定義為“混合了意志、激勵、認知等元素，也是轉化意圖成為行動的過程”，根據 ERIC Thesaurus (1966) 的定義，「教學創新」(Instructional innovation)乃是“引進新的教學觀念、方法或工具”，而在本研究中「創新教學」是教師以自身的能力為基礎，發展出教學工作新觀念和方法，對教學工作加以改良，甚至創造出新的教學模式，本研究中先進資訊科技可視為“可供於教學上使用的利用數位電子媒介所發展出最新的系統、媒介、工具或傳播方式”，只要是能運用於教學上的新產品(如：行動載具、平板電腦、資訊教學車、線上教學系統、電子白板、E 化講桌...等等)，都在討論的範圍之內，總結以上論述，本研究將「教師嘗試使用先進資訊科技創新教學」定義為“教師試著透過新發展出的資訊科技，以新的觀念或作法進行教學相關工作之行為”，並以此檢測教師嘗試使用資訊科技創新教學之行為。

五、個人差異之影響

個人在性別以及年齡上的差異會造成生理及心理程序的不同，且個人會根據其感知以及行動的內在傾向做決策 (Nisbett & Ross, 1980)，因此，探討個人差異(性別、年齡)對於教師嘗試用資訊技術創新教學的影響有其必要性。許多

研究探討性別與電腦態度的影響，大部的研究指出男性對電腦的態度較女性有正面的反應 (Colley et al., 1994; Whitley, 1997)，另外，研究顯示相較於女性，男性有較高的電腦自我效能與經驗以及較低的電腦焦慮 (Whitley, 1997)。心理學研究發現兩性在自尊方面的差別造成對資訊處理的觀點有所差異 (Tashakkori, 1993)，此觀點符合 Bem (1981) 的研究，其認為男女在資訊的編碼以及處理上，使用不同的社會認知結構，進而幫助決定以及引導個人的感知。而在年齡方面，年齡的增長伴隨著智力或理解力的衰退，年長工作者對於處理複雜資訊程序的工作能力較缺乏 (Birren et al., 1980)，生理上的老化現象加上心理以及社會的程序，將造成年齡對資訊科技使用差異性，因此，本研究認為年齡及性別的差異對個體在先進資訊科技的使用及決策上有所影響。

部份人口統計變數可能會潛在的混淆性別以及年齡的差異，與性別相關的潛在混淆因子方面，Lefkowitz (1994) 發現「收入」是最重要的因子，「職位」為次要因子，而「教育程度」也是必須考量的因子，男性可能擁有較高的收入、較高的職位以及較高的教育程度，與年齡相關的三個潛在混淆因子包括「收入」、「職位」以及「教育程度」，年長者可能擁有較高的收入、較高的職位以及較高的教育程度。若沒有控制混淆因子的影響，可能會低估研究議題的複雜性，且產生使人誤解的結果，本研究之研究樣本為中小學教師，其「收入」、「職位」及「教育程度」的同質性相當高。由於樣本對象為參加國立高雄師範大學所開設網路課程的教師，「主修科目」也不致造成影響，所以，本研究並不檢測這幾項混淆因子。此外，由於本研究以 UTAUT 模式架構為基礎，此一模式在對檢測資訊科技的接受與使用時，會考量使用者的「性別」、「年齡」、「經驗」及「使用自願性」對各構念之調和作用，但是本研究的主題是教師對先進資訊科技運用於教學的嘗試行為，而 UTAUT 模式中的「經驗」，是指在使用資訊產品後，隨著使用時間而產生的使用經驗，因此本研究未將「經驗」這項調和變數納入研究中，另外對先進資訊科技於教學上的使用，學校方面多採取鼓勵方式並不強迫教師使用，所以本研究未將「使用自願性」納入考量。

總和以上論點，本研究針對性別和年齡來做研究上的考量，本研究認為教師嘗試用資訊技術創新教學與有性別和年齡極大的相關，尤其學校教師與其它使用資訊科技創新的族群並不盡相同，學校教師以女性比例較高，年長者也不在少數，探討不同年齡和性別教師嘗試行為的區別是相當重要的，因此將其納入研究模式，才能通盤瞭解整個研究議題。

參、研究模式與研究假說

總結前一章節的探討，瞭解各理論間的演化及研究間相關探討後，本研究以 TT 的概念為根據，使用 UTAUT 的架構結合及創新相關研究，運用於探討影響教師嘗試使用先進資訊創新教學的相關因素，建構以下因素為決定教師嘗試使用資訊科技創新教學的意圖和行為，包括「對績效的期望」(Performance Expectancy)、「對付出的期望」(Effort Expectancy)、「社群因素的影響」(Social Influence)、「有利條件」(Facilitating Condition)、「自主權」(Autonomy)和「超出負荷」(Overload)，此外本研究以「性別」和「年齡」調和變數(Moderator)來探討其對上述關係的影響，本研究研究架構如圖 3，以下就各項研究的假說進行說明。

一、對績效的期望(Performance Expectancy)

Venkatesh et al. (2003) 定義「對績效的期望」是“使用資訊系統後可在工作執行中獲益的程度”，本研究定義其為“使用先進資訊科技後可在教學中獲益的程度”，UTAUT 中「對績效的期望」對「行為的意圖」有正向顯著的影響，嘗試理論認為「對成功的期望」對「嘗試行為的意圖」有正向顯著的影響，所以本研究認為如果教師認為使用先進資訊科技為教學帶來效能愈高，教師愈容易產生嘗試使用資訊創新教學的意圖，因此本研究提出以下假說：

H1：「對績效的期望」對教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」有正向顯著的影響。

Venkatesh & Morris (2000) 的研究結果指出，相對於女性工作者，男性工作者對於系統使用，較易受到認知有用性的影響，所以本研究提出以下的假說：

H1a：男性教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」較易受到「對績效的期望」的影響。

研究結果指出年輕的工作者較注重工作的結果、任務績效以及外在的報償 (Rabinowitz & Hall, 1981)，所以本研究提出以下的假說：

H1b：年輕教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」較易受到「對績效的期望」的影響。

二、對付出的期望(Effort Expectancy)

Venkatesh et al. (2003) 定義「對付出的期望」是“資訊系統容易使用的程度”，本研究定義其為“先進資訊科技容易使用的程度”，UTAUT 中「對付出的期望」對「行為的意圖」有顯著的影響，嘗試理論中「對過程的態度」對「嘗試行為的意圖」有正向顯著的影響。所以本研究認為如果教師覺得使用先進資訊科技愈簡單，教師愈容易產生嘗試使用資訊創新教學的意圖，因此提出以下假說：

H2：「對付出的期望」對教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」有正向顯著的影響。

文獻指出相對於男性，女性表現出較高的電腦焦慮 (Morrow et al., 1986) 以及較低的使用電腦之正向態度 (Felter, 1985)，由此推論，本研究提出以下的假說：

H2a：女性教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」較易受到「對付出的期望」的影響。

隨著年齡的增長，基本的生理能力逐漸下降，年長工作者對於處理複雜資訊程序的工作能力較缺乏 (Birren et al., 1980)，因此先進資訊科技是否容易使用，會影響年長教師的使用意圖，所以本研究提出以下的假說：

H2b：年長教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」較易受到「對付出的期望」的影響。

三、社群因素的影響(Social Influence)

Venkatesh et al. (2003) 定義「社群因素的影響」是“個體察覺重要他人相信他應該或不應該使用該資訊系統”，本研究定義其為“教師察覺重要他人相信他應該或不應該使用先進資訊科技”，UTAUT 中「社群因素的影響」對「行為的意圖」有正向顯著的影響，嘗試理論中「對嘗試的社會規範」對「嘗試行為的意圖」有正向顯著的影響，Venkatesh & Morris (2000) 的研究結果指出個人在未經直接行為經驗時，以通用/抽象準則(順從同事或上司的意見)來修正其認知，因此提出以下的假說：

H3：「社群因素的影響」對教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」有正向顯著的影響。

相較於男性，在女性的生活中她們認為關係(Relationship)較重要 (Kanter, 1987)，比男性更關心是否令其他人滿意。Gill et al. (1987) 提出相較於男性，女性以人與人之間的目標為導向，達成人與人之間的關係。甚至，女性比男性更渴望隸屬(Affiliation)需求 (Hoffman, 1972)。所以，女性較可能順從眾人的意見，而男性較具獨立性與自信心 (Minton & Schneider, 1980)，因此提出以下的假說：

H3a：女性教師「嘗試使用資訊科技創新教學的意圖」較易受到「社群因素的影響」。

研究指出，在組織的環境中，年長的工作者較關心其他人是否高興、滿意且較喜歡符合多數人的意見 (Hall & Mansfield, 1975)。Rhodes (1983) 的分析指出年長者較需要歸屬感以及擁有同事和上司的支持，因此提出以下的假說：

H3b：年長教師「嘗試使用資訊科技創新教學的意圖」較易受到「社群因素的影響」。

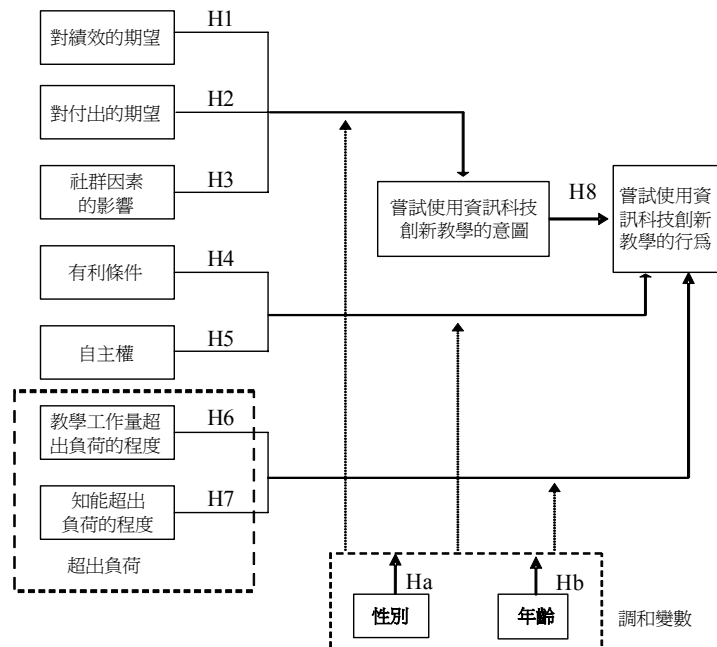


圖 3、教師嘗試使用資訊科技創新教學研究架構圖

四、有利條件(Facilitating Condition)

Venkatesh et al. (2003) 定義「有利條件」是“個體相信現有的組織與技術架構都支援資訊系統的使用”，本研究定義為“教師相信現有目前的組織與技術架構都支援先進資訊科技”，Venkatesh et al. (2003) 認為有利條件是促成個體使用先進資訊科技的重要因素，若期望個體實際使用先進資訊科技必須先提供個體使用系統的硬體與軟體資源，而提供相關的資源是為了解決個體在使用上的限制 (Moore & Benbasat, 1991; Thompson et al., 1991)，因此提出以下假說：

H4：「有利條件」，對教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學」有正向顯著的影響。

研究顯示相較於女性，男性有較高的電腦自我效能及較低的電腦焦慮 (Whitley, 1997)。由此推論相較於男性，女性教師嘗試使用先進資訊科技創新教學的行為更需要有利條件的支援，因此提出以下的假說：

H4a：女性教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的行為」較易受到「有利條件」的影響。

組織心理學者的研究顯示在工作上得到幫助和支援對年長的工作人員而言，是非常重要的 (Hall & Mansfield, 1975)，因此提出以下的假說：

H4b：年長教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的行為」較易受到「有利條件」的影響。

五、自主權(Autonomy)

Hackman & Oldham (1975) 定義「自主權」為“工作環境所提供在安排工作和決定流程中用來完成工作的實際自由、獨立和處理權”。本研究定義其為“主管單位給予教師完成教學工作的實際自由、獨立和處理權”，通常，自主權對工作效能有正面積極的影響 (Ilgen & Hollenbeck, 1991)。Ahuja & Thatcher (2005) 證明自主權是嘗試用先進資訊科技創新的前置因素，因此提出以下假說：

H5：「自主權」，對教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學」有正向顯著的影響。

研究報告指出男性通常在他們的工作裡會特別評估是否擁有自主權，而婦女強調社會交際和生活的意義 (e.g., Schuler, 1975; for a review, see Konrad et al., 2000)。本研究由此推論，提出以下的假說：

H5a：男性教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的行為」較易受到「自主權」的影響。

Sharit & Czaja (1994) 的研究提出在資訊處理程序中，年長工作者對於以電腦為基礎的任務之執行效率會因年齡的不同而受影響。本研究由此推論，提出以下的假說：

H5b：年長教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的行為」較易受到「自主權」的影響。

六、超出負荷(Overload)

Ahuja & Thatcher (2005) 定義「超出負荷」是指“個人認知他們缺少關鍵資源而使得他們無法執行工作”。Sales (1970) 認為超出負荷可從二個不同的維度來討論：「數量」(Quantitative)和「性質」(Qualitative)。「數量超出負荷」(Quantitative Overload)是指“個體認知在工作時在數量方面有所限制”，例如在工作環境中缺乏時間或是足夠的資源(缺乏足夠的資源在有利條件中已有討論)，使得他們無法去做某些事情，即使沒有數量超出負荷的問題，仍有可能產生「性質超出負荷」(Qualitative Overload)的情形，「性質超出負荷」是指“個體認知分派給他們的工作超越他們的能力或者技能水準”，在這種情形下，個體無法執行所分派的任務。超出負荷已經被認為是一個員工是否對工作感到滿意和持續工作的前置因素 (Longenecker et al., 1999; Moore, 2000)，因此本研究提出以下假說：

H6：「教學工作量超出負荷的程度」對教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學」有負向顯著的影響。

H7：「知能超出負荷的程度」對教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學」有負向顯著的影響。

Ahuja (2002) 指出女性在選擇與先進資訊科技相關的工作時會考慮工作和家庭之間是否得以兼顧。Bacharach et al. (1991) 證明在工作量超出負荷和家庭衝突之間有直接顯著相關，而且此一情形導致工作者感到精疲力竭。Igbaria et al. (1997) 的研究顯示，有更多女性比男性更關心如何平衡自身的工作和個人生活，因此提出以下的假說：

H6a：女性教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的行為」較易受到「教學工作量超出負荷」的影響。

眾所皆知，隨著年齡的增長會減損視覺系統上的能力，在使用新科技的情況下，年紀較大者無法像年輕人一樣，輕易的去識別緊密出現的視覺刺激 (Kline & Schieber, 1982)。所以本研究推論，當工作量超出負荷時，年長教師較沒有意願去使用先進資訊科技創新教學，因此提出以下的假說：

H6b：年長教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的行為」較易受到「教學工作量超出負荷」的影響。

Ahuja et al. (2004) 的研究顯示對於電腦的使用女性比男性有較高的焦慮感。因此本研究由此推論，提出以下的假說：

H7a：女性教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的行為」較易受到「知能超出負荷」影響。

年輕的學習者在大學甚至高中時期就接觸到網路，年長的學習者可能在進入大學或工作後才對網路有所認識。所以，年輕的學生較年長的學生喜愛在電腦網路上搜索資料或娛樂 (Karuppan, 2001)，因此本研究由此推論年長教師對嘗試使用先進資訊創新教學的行為需花更多的時間和精力，因此提出以下的假說：

H7b：年長教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的行為」較受到「知能超出負荷」影響。

七、嘗試使用先進資訊科技創新教學之意圖(Intention to try to innovate teaching with advance information technology)

根據 Ajzen & Fishbein (1980) 對「行為意圖」的定義為“個人願意從事某行為的強度或頻率”，本研究定義其為“教師願意嘗試使用先進資訊科技創新教學的強度或頻率”，Venkatesh et al. (2003) 實證結果指出行為意圖是績效的期望(Performance Expectancy)、對付出的期望(Effort Expectancy)、社群因素的影響(Social Influence)和資訊科技使用行為之間的中介因素，Bagozzi & Warshaw (1990) 實證研究指出嘗試意圖與嘗試行為有顯著的影響。

八、嘗試使用先進資訊科技創新教學之行為(Trying to innovate teaching with advance information technology)

Bagozzi & Edwards (1998) 對「嘗試」定義為“混合了意志、激勵、認知等元素，也是轉化意圖成為行動的過程”，Bagozzi & Warshaw (1990) 認為嘗試是目標尚未完成時意志控制的行為，Bagozzi & Warshaw (1992) 發現嘗試行為是在研究資訊科技的接受和使用時一個重要的結果變數，本研究將「嘗試使用先進資訊科技創新教學」定義為“試著透過使用先進資訊科技，以新的觀念或作法進行教學相關工作之行為”，而嘗試使用先進資訊科技創新教學可視為一種目標導向的行為，教師希望藉由此一行為達成教學目標，因此，本研究根據嘗試理論的概念，具體化嘗試使用資訊科技創新的概念，並提出以下的假說：

H8：教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」對教師「嘗試使用資訊創新教學的行為」有正向顯著的影響。

肆、研究方法

一、研究樣本與研究程序

本研究的目的是在於進行教師嘗試使用資訊創新教學相關因素之探討，本研究採用問卷調查法(Survey Research)來進行資料的收集。本研究主要母群體為中小學教師，但受限於研究時間和研究資源，本研究無法對全國中小學教師進行正式的抽樣統計過程，再者本研究的主題為教師嘗試使用資訊創新教學，因此研究對象必須具有一定的程度的資訊科技使用能力。在上述因素的考量下，本研究以參與高雄師範大學網路教學課程的中小學教師為抽樣調查對象，本研

究寄發網路問卷的填答邀請 E-mail 至教師之 E-mail 信箱，透過 E-mail 內容請教師連結至本研究專屬網站，就嘗試使用先進資訊科技於教學創新的實際情況填答問卷。為了順利進行問卷的發放及回收，本研究以研究者設計開發之互動式網路問卷來收集問卷資料。為提高填答者填寫本問卷的動機以及填答問卷的正確性，本研究提供三台 MP3 及知名賣場禮券十份作為抽獎的獎品，以填答者的 E-mail 位址為抽獎的依據，並公開抽獎。本研究結果將於網路上公佈研究結果，以供後續研究者、教育單位及資訊教學產業位做為參考。

二、研究量表

本研究問卷採自 UTAUT、嘗試理論、以及工作環境相關論文的研究問卷，由研究者加以改編以適用於教師的研究問卷初稿，為避免問卷設計上語意不明確，造成受測者的誤解。因此，本研究商請 10 位教育及資管理域研究領域的專家學者，評估問項一致性、問項的順序、問卷是否易於理解、問卷說明是否合乎習慣用法、以及研究的相關性，以求問卷的專家效度，本研究問卷內容經過專家考驗，具有專家效度。本研究採用 Linker 七點式量表以計分(1=非常不同意，7=非常同意)，分數愈高，代表受測者對該構念的認知的程度愈強。為了避免問卷內容仍有語意方面的問題，造成受測者誤答問卷，影響問卷之信效度，因此本研究採行問卷前測(Pretest)的方式來對問卷內容進行檢視。本研究選擇預測樣本，以新北市某中學 30 位專任教師為前測(pretest)抽樣對象，進行試答並審視問卷。在預測後依據試答教師所提出的參考建議，進行問卷修改，完成正式問卷。(參閱表 1)

表 1、量表摘要

構面	個別問項	Mean	S.D.	問卷參考來源
對績效的期望(Performance Expectancy)		Cronbach's $\alpha=0.870$		
PE1	使用先進資訊科技創新教學對我的教學會有 很大的幫助	5.715	0.895	Venkatesh et al. (2003)
PE2	使用先進資訊科技創新教學可增進我教學工 作的效率	5.728	0.941	
PE3	使用先進資訊科技創新教學可使我的教學內 容更豐富	5.935	0.988	
對付出的期望(Effort Expectancy)		Cronbach's $\alpha=0.938$		

EE1	很容易就能學會使用此一先進資訊科技	5.630	1.001	
EE2	很容易就能學會使用此一先進資訊科技來創新教學	5.569	1.023	Venkatesh et al. (2003)
EE3	很容易就能熟練地使用此一先進資訊科技來創新教學	5.630	0.959	
社群因素的影響(Social Influence)		Cronbach's α =0.810		
SI1	我的主管認為我應該使用先進資訊科技來創新教學	5.467	0.942	Venkatesh et al. (2003)
SI2	我的同事認為我應該使用先進資訊科技來創新教學	5.512	0.993	
SI3	我的學生認為我應該使用先進資訊科技來創新教學	5.496	1.029	
有利條件(Facilitating Condition)		Cronbach's α =0.889		
FC1	學校提供老師足夠的先進資訊科技軟體設備	5.305	1.006	Venkatesh et al. (2003)
FC2	學校提供老師足夠的先進資訊科技相關教育訓練	5.415	0.921	
FC3	有專門的人員或單位可以協助我解決在使用先進資訊科技創新教學時所遭遇的問題	5.411	0.955	
自主權(Autonomy)		Cronbach's α =0.913		
AU1	我可以決定自己的教學內容	4.711	1.418	Ahuja & Thatcher (2005)
AU2	我可以決定自己的教學方式	4.801	1.311	
AU3	我可以訂定自己的教學進度來完成教學目標	4.789	1.436	
教學工作量超出負荷的程度(Quantitative Overload)		Cronbach's α =0.840		
QN1	我的工作量讓我無法依我理想的方式去教學	5.431	0.886	Ahuja & Thatcher (2005)
QN2	我覺得我的工作量超出一般老師正常的工作量	5.411	0.916	
QN3	光是我現有教學和學校相關工作就已經讓我忙的沒有時間	5.492	0.929	
知能超出負荷的程度(Qualitative Overload)		Cronbach's α =0.945		
QL1	要成功地使用先進資訊科技創新教學，我需要學習更多技術	4.720	1.608	Ahuja & Thatcher (2005)
QL2	要成功地使用先進資訊科技創新教學，我需要加強更多相關能力	4.748	1.629	
QL3	要使用先進資訊科技創新教學，我需要受更多的教育訓練	4.443	1.494	
嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖(Intention)				

IN	我有想要嘗試使用先進資訊科技創新教學的想法	5.541	0.924	Bagozzi et al. (1990)
嘗試使用先進資訊科技創新教學(Trying)				
TR	我有嘗試使用先進資訊科技創新教學	5.837	0.925	Bagozzi et al. (1990)
本研究之先進資訊科技指個人數位助理、平板電腦、各種線上教學系統、智慧型行動電話、數位相機和攝影機、數位白板...等新開發出能應用於教學的新型系統、媒介、工具或傳播方式				

伍、資料分析

本研究主要使用PLS和SPSS進行問卷資料分析，包括信度分析、測量模式分析、結構模式分析和階層式迴歸分析，將假設檢定結果作彙整。本研究一共寄出1357份E-mail，回收樣本283份問卷，回收問卷率為20.85%，扣除無效問卷37封，無效問卷為勾選尺度均相同者，獲得有效問卷樣本246份。本研究之樣本結構在敘述統計部分以性別和年齡為主要的分析，性別以男女兩性做為區別。年齡則以40歲為分界，分為年輕與年長兩個世代，在四十歲以上為年長者，以下為年輕者。在性別方面，男性109人，佔總人數的44.31%，女性137人，佔總人數的55.69%，在年齡方面年輕教師128人，佔52.03%，年長教師118人，佔47.97%。本研究採用Cronbach's α 值來衡量各變數測量項目間的一致性，量表的信度愈高，代表量表愈穩定，本研究各潛在變項的Cronbach's α 值均符合Nunnally (1978) 所建議的需大於0.7(參閱表1)，所以本研究的問卷整體而言具有相當的信度水準。

一、測量模式分析

在資訊與管理領域中和結構方程式相關的分析方法中，近來學者常用PLS法進行分析，原因在於PLS使用無母數方法來評估結構方程式變數之間的關係和對變異的解釋具有相當的成效 (Venkatesh & Morris, 2000; Gefen et al., 2002)，由於本研究的有效樣本數只有246個，樣本並依性別與年齡分別進行分析，而本研究的潛在變數多達9項，潛在變數之間的關係也有8條，在這種情況下，由於PLS使用無母數的分析方法對模型限制較少，同時適合分析小樣本和非常態分配的資料 (Chin 1998)，所以本研究使用PLS來分析資料，使用PLS

測量模式的分析，根據一般學者的建議，選擇三項最常用的指標來評估測量模式：(一)內部一致性信度(Internal Consistency Reliability; ICR)，(二)收斂效度(Convergent Validity)，(三)區別效度(Discriminat Validity)，意即評估測量模式的組成信度(Composite Reliability)與建構效度(Construct Validity)。

內部一致性是衡量各潛在變項(測量構面)的負荷量(loading)，負荷量愈高，亦即組成信度(Composite Reliability; CR)愈高，表示該潛在變項有愈高的信度，組成信度可接受的最小值為0.7 (Barclay et al., 1995)。檢定結果如表3所示，所有測量構面的CR值超0.7，故本研究的各測量構面具有相當程度的信度水準。

收斂效度代表每一個測量變項和它所假設的潛在變項之間關係的強弱，關係愈強則收斂效度愈佳，有兩項評估程序：1.每一個測量變項在它所屬的潛在變項中的因素負荷量要在0.6以上，且達顯著水準 (Gefen & Straub, 2005)。2.平均萃取變異量(Average Variance Extracted; AVE)是計算潛在變項中各測量變項對該潛在變項的平均解釋能力，若AVE愈高，表示該潛在變項有越高的收斂效度，潛在變項的平均萃取變異量(AVE)至少要在0.5以上 (Fornell & Larcker, 1981)。在表2，每一個測量變項在它所屬的潛在變項中的因素負荷量均大於0.6，且達顯著水準(p<0.001)，在表3中，各潛在變項的平均萃取變異量(AVE)均大於0.5，故本研究結果顯示各潛在變項具有良好的收斂效度。

表 2、因素結構的負荷量與交互負荷量

潛在變項 (Latent varilable)	項目 (Items)	PE	EE	SI	FC	AU	QN	QL
PE	PE1	0.907	0.508	0.579	0.338	0.333	0.362	0.362
	PE2	0.885	0.548	0.510	0.355	0.245	0.181	0.181
	PE3	0.893	0.548	0.521	0.348	0.281	0.392	0.392
EE	EE1	0.548	0.942	0.532	0.514	0.236	0.392	0.392
	EE2	0.565	0.953	0.547	0.540	0.249	0.385	0.385
	EE3	0.578	0.947	0.636	0.537	0.343	0.464	0.464
SI	SI1	0.525	0.539	0.900	0.313	0.366	0.464	0.464
	SI2	0.554	0.521	0.903	0.371	0.384	0.433	0.433
	SI3	0.462	0.509	0.760	0.275	0.462	0.236	0.236
FC	FC1	0.359	0.527	0.328	0.917	0.226	0.210	0.210
	FC2	0.322	0.503	0.350	0.922	0.257	0.202	0.202
	FC3	0.376	0.498	0.347	0.888	0.202	0.116	0.116
AU	AU1	0.301	0.273	0.410	0.243	0.919	0.146	0.146
	AU2	0.295	0.295	0.450	0.232	0.939	0.199	0.199
	AU3	0.296	0.253	0.422	0.225	0.925	0.186	0.186

QN	QN1	0.281	0.353	0.353	0.211	0.117	0.844	-0.089
	QN2	0.281	0.414	0.366	0.157	0.155	0.861	-0.023
	QN3	0.339	0.384	0.459	0.154	0.219	0.916	-0.082
QL	QL1	0.081	-0.264	0.006	-0.176	0.068	-0.054	0.962
	QL2	0.019	-0.291	-0.039	-0.187	0.072	-0.097	0.972
	QL3	0.002	-0.281	0.018	-0.235	0.052	-0.050	0.925

PE=對績效的期望；EE=對付出的期望；SI=社群因素的影響；FC=有利條件。AU=自主權；QN=教學工作量超出負荷的程度；QL=知能超出負荷的程度

當每一個測量項目和它所假設潛在變項之間的關係很強，而和其他潛在變項之間的關係很弱，則代表區別效度很好。區別效度有兩項評估程序：1. 每一個測量變項在它所屬的潛在變項中的因素負荷量要在 0.6 以上，且達顯著水準，而和其他潛在變項之間交互負荷量(Cross-Loading)要很弱 (Gefen & Straub, 2005)。2. 各潛在變項的平均萃取量變異量(AVE)的平方根都高於其他潛在變項之間的相關係數 (Fornell & Larcker, 1981)。在表 2 中，每一個測量變項在它所屬的潛在變項中的因素負荷量均大於 0.6，且達顯著水準($p < 0.001$)，而且都大於其他潛在變項之間的交互負荷量，雖然 PE、EE 和 SI 彼此間的因素負荷量略高(交互負荷量 >0.5)，但是仍有明顯區別，此一分析結果在過去的研究中也有同樣的狀況 (Pavlou & Fygenon, 2006)，所以仍屬於可接受的範圍之內，；如表 3 所示，各潛在變項的平均萃取量變異量(AVE)的平方根都高於與其他潛在變項間的相關係數，本研究結果顯示測量模式具有相當區別效度。

表 3、構面相關矩陣

	CR	AVE	PE	EE	SI	FC	AU	QN	QL
PE	0.921	0.795	0.795						
EE	0.960	0.890	0.596	0.890					
SI	0.889	0.728	0.600	0.607	0.728				
FC	0.932	0.820	0.387	0.561	0.375	0.820			
AU	0.946	0.853	0.320	0.295	0.461	0.251	0.853		
QN	0.904	0.758	0.346	0.44	0.453	0.195	0.192	0.758	
QL	0.965	0.901	0.032	-0.293	-0.008	-0.21	0.067	-0.073	0.901

Notes:

1. CR 組成信度
2. 對角線的元素代表潛在變項平均變異抽取量(AVE); 非對角線元素代表與其他潛在變項間之相關係數
3. PE=對績效的期望；EE=對付出的期望；SI=社群因素的影響；FC=有利條件。AU=自主權；QN=教學工作量超出負荷的程度；QL=知能超出負荷的程度

綜合以上分析，本研究的各測量構面具有相當程度的組成信度水準、各潛在變項具有良好的收斂效度且具有相當區別效度，所以本研究測量模式具有相當的信度水準和建構效度。

二、結構模式分析

本研究利用 PLS 來估計路徑係數(Path Coefficient)，PLS 採 Bootstrap 來估計路徑係數的顯著性，研究模式各構面間的因徑影響如圖 4 所示。「對績效的期望」、「對付出的期望」與「社群因素的影響」對教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」有正向顯著的影響(H1、H2、H3 成立)；而「有利條件」對教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」的影響並不顯著(H4 不成立)。雖然比較起「自主權」的迴歸係數值(0.093)略小於「有利條件」的迴歸係數值(0.094)，但是構面間的因徑關係是否顯著主要取決於迴歸係數值及變異量，由於「自主權」的潛在變項的變異量明顯較高於「有利條件」的潛在變項的變異量(參閱表 1)，所以產生「自主權」對教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學」有正向顯著的影響的實證結果(H5 成立)。「教學工作量超出負荷的程度」對教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學」雖有顯著的影響，但是與假設相反顯示正向的關係(H6 不成立)。「知能超出負荷的程度」對教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學」的影響不顯著(H7 不成立)。而教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」對教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學」有正向顯著影響(H8 成立)。本研究的教師嘗試使用先進資訊科技模式的解釋能力說明如下，「對績效的期望」、「對付出的期望」及「社群因素的影響」對教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」的變異解釋力(R^2)為 53.7%。「有利條件」、「自主權」、「教學工作量超出負荷的程度」、「知能超出負荷的程度」及「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」對教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的行為」的變異解釋力(R^2)為 66.3%。

教師嘗試使用先進資訊科技創新教學之研究

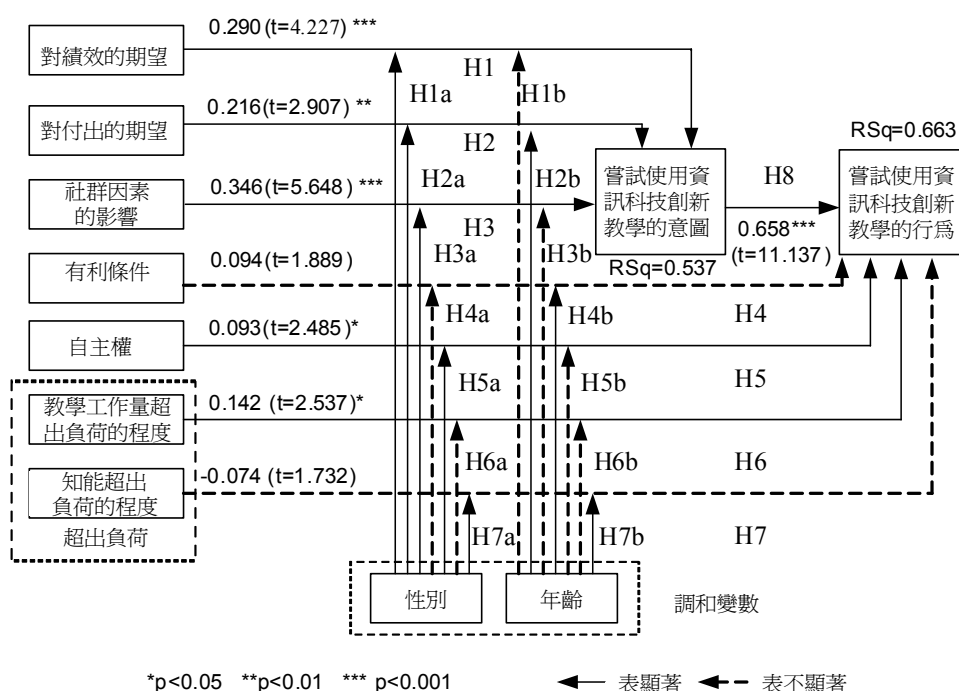


圖 4、研究模式結果分析圖

三、調和變數之調和作用

本小節主要進行調和因子(性別、年齡)之調和作用之檢測，以「性別」和「年齡」為調和變數，以階層式迴歸分別驗證自變數對教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」及「教師嘗試使用先進資訊科技創新教學的行為」為依變數之共線性檢定，所有 VIF 值未大於 10，表示無共線性問題，所有 Durbin-Watson 值在 1.5-2.5 之間，表示無違反自我相關的假設(參閱表 4 所示)。

表 4、共線性統計量

Gender		Age	
Dependent Variable:IN Durbin-Watson=1.611		Dependent Variable:IN Durbin-Watson=1.524	
Collinearity Statistics		Collinearity Statistics	
Tolerance	VIF	Tolerance	VIF
GDR	.908	AGE	.515
PE	.556	PE	.503
EE	.544	EE	.540
SI	.513	SI	.513

Dependent Variable:TR Durbin-Watson=1.701			Dependent Variable:TR Durbin-Watson=1.757		
Collinearity Statistics			Collinearity Statistics		
	Tolerance	VIF		Tolerance	VIF
GDR	.622	1.607	AGE	.737	1.356
IN	.647	1.546	IN	.642	1.559
FC	.754	1.326	FC	.754	1.326
AU	.643	1.556	AU	.883	1.133
QN	.768	1.302	QN	.767	1.304
QL	.861	1.162	QL	.716	1.397

GDR=性別；AGE=年齡；PE=對績效的期望；EE=對付出的期望；SI=社群因素的影響；FC=有利條件。AU=自主權；QN=教學工作量超出負荷的程度；QL=知能超出負荷的程度；IN=教師嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖；TR=教師嘗試使用先進資訊科技創新教學的行為

以「性別」和「年齡」為調和變數，以階層式迴歸分別驗證自變數對教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」及「教師嘗試使用先進資訊科技創新教學的行為」為依變數之影響的結果如表 5 所示，若交互作用的效果為顯著，則證明調和關係存在，如圖 4 所示。

表 5、調和變數之階層式迴歸分析

Dependent Variable:IN					Dependent Variable:IN				
	自變數	β	p	Adj.R ² sig		自變數	β	P	Adj.R ² sig
1	GDR	-.070	.130	.526 .000	AGE	-.274	.009	.524 .000	
	PE	.292	.000		PE	.237	.000		
	EE	.221	.000		EE	.329	.000		
	SI	.314	.000		SI	.060	.000		
2	GDR	-.654	.111	.545 .000	AGE	-1.007	.009	.541 .000	
	PE	.747	.000		PE	.348	.088		
	EE	-.210	.313		EE	-.409	.061		
	SI	-.082	.685		SI	.312	.120		
	GDR×PE	-1.049	.020*		AGE×PE	-.183	.676		
	GDR×EE	.860	.037*		AGE×EE	1.383	.003*		
	GDR×SI	.797	.047*		AGE×SI	-.025	.953		
Dependent Variable:TR					Dependent Variable:TR				
	自變數	β	p	Adj.R ² sig		自變數	β	p	Adj.R ² sig
1	GDR	-.005	.922	.655 .000	AGE	-.031	.475	.656 .000	
	FC	.093	.000		FC	.094	.030		
	AU	.096	.032		AU	.096	.017		
	QN	.141	.069		QN	.140	.001		
	QL	-.074	.042		QL	-.090	.043		
	INT	.660	.001	INT	.655	.000			
2	GDR	.306	.472	.683 .000	2	AGE	-.745	.056	.694 .000

教師嘗試使用先進資訊科技創新教學之研究

FC	-.078	.604	FC	-.306	.018
AU	.733	.000	AU	-.079	.495
QN	-.141	.318	QN	-.032	.802
QL	.381	.006	QL	.539	.001
IN	.622	.000	IN	.585	.000
GDR×FC	.342	.237	AGE×FC	.914	.002**
GDR×AU	-.653	.001**	AGE×AU	.279	.140
GDR×QN	.679	.058	AGE×QN	.345	.234
GDR×QL	-.558	.001**	AGE×QL	-.631	.000***

GDR=性別；AGE=年齡；PE=對績效的期望；EE=對付出的期望；SI=社群因素的影響；FC=有利條件。AU=自主權；QN=教學工作量超出負荷的程度；QL=知能超出負荷的程度；IN=教師嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖；TR=教師嘗試使用先進資訊科技創新教學的行為

*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

以男性教師、女性教師、年輕教師及年長教師四個群組分別進行分析，各變數間關係的結果及差異參照表 6。

表 6、年齡和性別差異在各變項間關係的結果

	男性教師		女性教師		年輕教師		年長教師	
	β	t-value	β	t-value	β	t-value	β	t-value
PE - IN	.502	6.107***	.163	1.899	.279	2.762**	.237	2.856**
EE - IN	.054	0.839	.321	3.421**	.057	0.631	.386	4.630***
SI - IN	.200	2.146*	.376	5.505***	.357	4.152***	.290	3.446**
FC - TR	.035	0.616	.118	2.180*	-.088	-1.309	.170	2.328**
AU - TR	.313	3.898***	.015	0.459	.057	0.966	.121	2.488*
QN - TR	.027	0.647	.160	2.027**	.086	1.189	.136	1.912*
QL - TR	.123	2.074*	-.163	-3.146**	.171	2.671**	-.158	-2.810**

PE=對績效的期望；EE=對付出的期望；SI=社群因素的影響；FC=有利條件。AU=自主權；QN=教學工作量超出負荷的程度；QL=知能超出負荷的程度；IN=教師嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖；TR=教師嘗試使用先進資訊科技創新教學的行為；

*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

四、研究模式比較及分析

比較起以原始的 UTAUT 模式中「有利條件」及「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」對教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的行為」的變異解

釋力 R^2 為 63.2 % (如圖 5 所示)，如此顯示將自主權和超出負荷納入嘗試行為模式中，研究模式確實有更好的解釋力 (R^2 為 66.3 %)，而且，本模式對於女性教師與年長教師的解釋力更高達 70% 以上，如表 6，顯示本研究模式對於女性及年長教師具有更好的解釋力。此外，本研究模式實證結果顯示在不同的性別和年齡下，各相關變數呈現不同的顯著效果，或許在某一構念在整個群體或某一群體無顯著影響，但依個人差異分群後可見各變量有著相異顯著效果，此結果能更完整考量教師嘗試使用資訊科技創新教學的相關因素，使得理論模式更為完備，能更有效解釋相關變數與意圖和行為之間的關係。

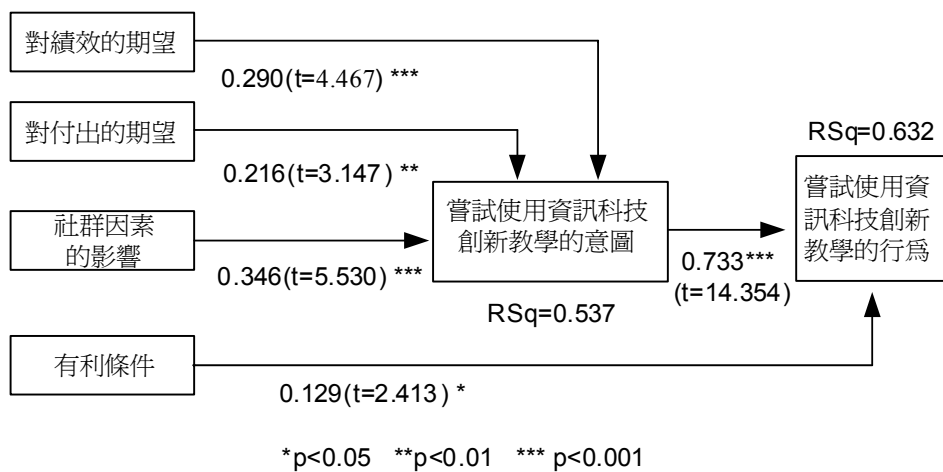


圖 5、UTAUT 模式路徑分析圖

陸、結論

一、討論、研究貢獻與建議

政府積極推動資訊教育以提昇教育水準，資訊教育的成功帶動相關產業的發展，資訊教育成功的關鍵在於教師使用資訊科技創新教學，而嘗試使用資訊科技創新不但為其前置因素，同時也是探討影響教師使用資訊科技相關深入研究的基石，因此，了解相關影響因素和成功地推動資訊教學有直接的關係，而了解不同性別和年齡的調和作用更對政策實際的執行有所助益。本研究建構模式來探討這個議題，研究模式在實證中獲得統計上的支持，同時反應教師使用

資訊教學的現況。以下依研究模式、性別與年齡調合的順序，就本研究的發現，做進一步討論與分析。

(一)討論

1.教師嘗試使用先進資訊科技創新教學模式實證

就研究模式之實證結果予以討論如下：(1)實證結果顯示「社群因素的影響」對「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」的影響最為顯著，同時其迴歸係數(0.346)大於其他因素的迴歸係數。由此可知，對於教師嘗試使用先進資訊科技創新教學而言，社群因素是影響行為意圖最重要的因素，意即教師嘗試創新行為意圖最易受到重要他人或群體的影響而遵循所察覺之期待。(2)「對績效的期望」和「對付出的期望」對「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」有正向顯著的影響。事實上，資訊科技產品的使用績效及使用的容易性，一直以來被視為評估資訊科技使用者是否有意願使用的重要指標 (Taylor & Todd, 1995)，這個觀點在教師對嘗試使用先進資訊科技創新教學中同樣得到證實，可見教師對它是抱持著理性的態度與作法，在對教學有所助益以及容易使用的情形下，愈益引發教師嘗試意願。(3)針對「有利條件」並不會影響教師嘗試使用先進資訊科技創新的研究結果。本研究推論教師對教學創新可能會有自己的作法而不依賴學校所提供的相關資源協助。例如，額外花費金錢選擇自覺對教學會有幫助的資訊科技以輔助教學。另外，此一結果也相對反應出目前學校單位資訊科技軟硬體設備的利用率不如預期的現況。(4)實證研究結果顯示，若教師享有的更大教學自主權，教師愈會嘗試使用先進資訊科技創新教學，這和 Melamed et al. (1995) 的研究指出當工作者察覺更多的自由時，其將呈現更高工作效能有一致的結果，也就是在達成更好的工作效能的目標下，更多的自主權會使教師嘗試創新教學。進一步分析原因，教師的知識教育水準較高，自主性相對較高，擁有較大教學空間會正向影響教師嘗試行為。(5)在超出負荷的研究結果方面，相較於 Ahuja & Thatcher (2005) 的研究指出在負荷量過重的情形下，對個體嘗試行為有負向顯著的影響，本研究的資料分析結果有所不同，結果顯示正向顯著的影響。針對這個結果，本研究歸納出三種可能性，第一、在工作負荷過重的情形下教師期望使用先進資訊科技能為他們減輕教學上的負荷，以更有效的方式達成教學目標。第二、在其它決

定因素的正向影響下，教師會克服教學工作量超出負荷的負面影響而進行嘗試。第三，本研究認為教師具有高尚的情操和使命感，只要是對教學有所幫助，即使工作量超出負荷，教師仍願意嘗試。而實證研究結果顯示，「知能超出負荷的程度」對教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學」並不會有負向顯著的影響，本研究認為這是因為相對於其它族群，教師的學習力和求知慾望及較強，自我要求也較高，願意付出額外的心力接受訓練以達成教學目標所造成的結果。(6)研究結果顯示教師嘗試使用先進資訊科技的意圖對其嘗試行為有正向顯著的關係。這和 Bagozzi et al. (1992) 研究顯示個體對電腦科技的嘗試意圖與其嘗試行為有正向顯著的相關一致，換言之，前述正向顯著相關因素影響教師嘗試意圖，進而影響嘗試行為。

2. 性別與年齡的調和作用

本研究探討模式中相關因素是否會受性別調和，就實證結果予以討論：(1)男性教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」較易受「對績效的期望」的影響。過去對性別的研究也有相關類似的結論，Hoffman (1972) 指出男性成就動機的需求遠高於女性，Gill et al. (1987) 指出男性比女性更傾向於個人主義的工作及目標，因此產生為了達成教學目標，男性對資訊科技產品的使用績效比較重視的結果。(2)女性教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」較易受較易受「對付出的期望」的影響。這和學者們的研究結果指出女性表現出較高的電腦焦慮 (Morrow et al., 1986; Igarria & Chakrabarti, 1990) 和較低的自我效能 (Bandura, 1982; Venkatesh & Davis, 1996) 一致。所以先進資訊科技是否容易使用會影響到她們嘗試的意願。(3)女性教師對「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」較易受到「社群因素的影響」。Miller (1976) 的研究證明女性比較重視他人的觀點，這和本研究社群因素的影響比較顯著的結果是相同的。(4)不同性別教師的「嘗試使用先進資訊科技創新教學」不會受到「有利條件」的調和。由數據顯示「有利條件」對男女教師均有正向的影響，彼此間的差異並不顯著，Venkatesh et al. (2003) 也有同樣的實證結果。(5)男性教師的「嘗試使用先進資訊科技創新教學」較易受到「自主權」的影響。這顯示男性教師需要較大的教學彈性和發揮空間來嘗試教學創新。(6)女性教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學」較易受到「教學工作量超出負荷的程度」的影響不成立。數據顯示此因素對男女教師均有正向的影響，彼此差異並不明顯。(7)女性教師「嘗試使用先進資訊科技

創新教學」較易受到「知能超出負荷的程度」的影響，換言之，女性教師在此種情形下，比較不會去嘗試。Hofstede (1991) 的研究結果也顯示超出負荷導致女性工作者精疲力竭的情形所佔的比率比男性高，也就表示女性教師知能超出負荷的情形下，比較沒有多餘心力去嘗試使用先進資訊科技創新教學。

本研究探討模式中相關因素是否會受年齡調和，就實證結果予以討論：(1)年長教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學」較易受到「對績效的期望」的影響不成立。由數據顯示「對績效的期望」對不同年齡教師均有正向的影響，換言之，無論是年長或是年輕教師，對對績效均有所期望，彼此並無顯著差異。(2)年長教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖」較易受到「對付出的期望」的影響。Plude & Hoyer (1985) 的研究顯示隨著年齡的增加對處理複雜工作和對資訊科技的專注力愈感到困難，這研究結果佐證本研究，換言之，年長教師較期望先進資訊科技是容易使用，不需耗費過多心力。因此先進資訊科技是否容易使用，對年長的教師而言是一項重要的因素。(3)年長教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學」較易受到「社群因素的影響」的影響不成立。由數據顯示「社群因素的影響」對不同年齡教師均有正向顯著的影響，年齡對社群因素的影響並無差異。(4)年長教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學」較易受到「有利條件」的影響。這正說明了年長教師在工作環境裡，比較需要外在環境支援來嘗試使用先進資訊科技創新教學。(5)不同年齡教師的「嘗試使用先進資訊科技創新教學」不會受到「自主權」的調和。由數據顯示「自主權」對男女教師均有正向的影響，彼此間的差異並不顯著。(6)不同年齡教師的「嘗試使用先進資訊科技創新教學」不會受到「教學工作量超出負荷的程度」的調和。由數據顯示此一因素對不同年齡教師均有正向的影響，彼此間的差異並不顯著。(7)對年長教師「嘗試使用先進資訊科技創新教學」較易受到「知能超出負荷的程度」的影響。Gist et al. (1988) 研究也指出年長的學習者可能較不願意且較沒有能力去學習新的技術。使用先進資訊科技創新教學，需要學習新的技術應用於教學上，和平時的教學方式有所不同，因此，年長教師比較不會嘗試使用先進資訊科技創新教學。

(二)研究貢獻

本研究的研究貢獻方面可從兩方面來闡述，在學術上，本研究整合

過去在心理學領域、教育領域以及管理領域裡創新行為、資訊科技使用行為和嘗試行為的相關研究 (Bagozzi & Warshaw, 1990; Bagozzi et al., 1992; Venkatesh et al., 2003; Ahuja & Thatcher, 2005)，以教師教學為例，建構嘗試使用先進資訊科技創新之模式，探討過去研究中較常忽略但是確實存在的嘗試行為。從實證研究中證明本研究整合模式的解釋力良好，可提供後續研究者參考。而在實務上，本研究實證結果呈現出影響教師嘗試使用先進資訊科技創新教學之相關因素，並顯示這些相關因素如何受到性別與年齡的調和。理論之實證結果反應出中小學教師實施資訊教學現況，可供教育機構在推行先進資訊科技於教學時，做為實施行政策略調整的依據。同時，也能使相關產業在做技術研發時，做為參考指標，如此將可使資訊教學設備有效運用，同時避免資源閒置而產生浪費，確實有效地推動資訊教育，方能促進教學效能及產業發展。

(三)研究建議

以下針對資料分析結果提出具體建議提供相關單位及產業參考。1. 本研究顯示對「績效的期望」和「對付出的期望」仍是資訊科技接受與使用的重要決定因素。根據 Ryan & Deci (2000) 的定義，「內發動機」(Intrinsic Motives)指某些行為的動力是個體自動自發的；而「外誘動機」(Extrinsic Motives)指環境中刺激的外在力量促使個體的行為。因此開發能提高教學效果，簡單容易使用於教學的先進資訊科技，以提高教師的「內發動機」仍是影響教師嘗試使用先進資訊科技創新教學意圖的重要因素。而運用於教學之先進資訊科技不但需能加強教師的「教學內容」及「教學方法」，使之成為輔助教學的利器，同時也應增加此一先進資訊科技的親和性與操作性，以利教師運用於教學上。2. 「社群因素的影響」對教師嘗試使用先進資訊科技創新教學的意圖具有顯著的影響力，這顯示教學主管單位若能更重視先進資訊科技創新教學，營造教學現場中使用先進資訊科技創新教學的氣氛，帶動整個教學風潮，使教師視使用先進資訊科技創新教學為必要工作，有利資訊教育發展。事實上，學校文化與風氣影響資訊教育頗巨，例如學校只重升學，可能就會忽略其它方面能力的培養，但是升學的需要實際存在，在此狀況下若能採取有效提高升學與資訊教育之間的關連的作法，將有利資訊教於實務上的推行，不失為一個值得參考的方向。3. 教學主管單位更應在實質上給予教師教更大空間，並營造有利教師教學的教學工作環境，也就是提高教師

使用先進資訊科技創新教學的「外誘動機」，將有助於教師嘗試教學創新。4.本研究顯示，即使在工作量超出負荷情形下，教師會嘗試使用先進資訊創新教學，這代表教師認知使用先進資訊科技確實能有效減輕教學工作量，因此，如何發展教學輔助系統，如何提供有利教師減輕教學工作負荷的先進資訊科技，應是教育單位及研究單位值得重視的議題。

以下針對性別和年齡之差異提出策略以供相關單位及產業參考，在性別方面，男性教師易受到對「績效的期望」和「自主權」之影響，因此，如何選擇有用的先進資訊科技及提供更大的教學空間來嘗試使用先進資訊科技創新教學，對男性教師而言是相當重要的。對女性教師而言，較易受到對「付出的期望」、「社群因素」和「知能超出負荷的程度」的影響，因此，選擇簡單易用的先進資訊科技，給予適當的使用先進資訊科技創新教學的社群壓力，並給以予完備的教育訓練，有助益於女性教師嘗試使用先進資訊科技創新教學。實際數據顯示女性中小學教師的比例超過六成(教育部，2008a)，如何推動女性教師嘗試使用先進資訊科技創新教學，對資訊教育成功實有關鍵性的影響。在年齡方面，年長教師易受到「對付出的期望」及「有利條件」之影響，所以提供充足的軟硬體工具、在年長教師嘗試使用先進資訊科技發生問題時給予支援和完整的教育訓練，對年長教師嘗試使用先進資訊科技創新教學，才有實質效益。而年輕教師是較不受知能超出負荷的影響，具有求知創新的能力，可做為推動資訊教育的種子教師。

二、研究限制與未來研究建議

(一)研究限制

以下針對本研究之限制提出說明：1.抽樣樣本限制，由於本研究使用網路問卷，且有效樣本數僅為 246 份，被研究對象為有使用 E-mail 習慣的教師，這些教師理論上對嘗試使用先進資訊科技創新教學可能較一般教師更有興趣。而本研究之母群體為全國中小學教師，因此，在此建議後續的研究者應思索如何增加有效樣本數，除了網路問卷之外，也可以考慮使用傳統問卷或是面談的方式進行探討，使研究結果的完整性及推論性能大幅提升。2.縱貫面的調查研究，本研究沒有對嘗試的整個過程，進行縱貫面的調查研究，以瞭解各個構面與「嘗試意圖」和「嘗試行為」間影響關係的變化情形。因此，後續研究者可加入時間序列進

行更深入的探討。3.性別與年齡的其他概念，UTAUT 是屬於心理模式，本研究所謂的性別是以生物性別來區分，未來研究可考慮採取心理學上的構念(男性化 vs.女性化)來衡量 (Bem, 1981)；在年齡方面，我們依實際年齡分成年輕與年長兩個世代來考量，而 UTAUT 模式是以實際年齡來做考量，後續研究可重新考慮年齡的分佈範圍。另外有文獻提出年齡的其他概念，如：「心理年齡」(個人順利適應環境的能力)及「社會年齡」(個人行為與同年齡族群一致的程度) (Minton & Schneider, 1980)，未來研究可繼續加以探討。4.探討完整的 TT 模式，後續相關研究者可納入 TT 模式中的其它變數，如「過去嘗試的頻率」和「最近的嘗試」來探討對嘗試使用資訊科技創新行為的影響。

(二)未來研究建議

以下針對本研究後續研究者，提出未來之研究建議：1.使用其它樣本做研究，嘗試使用資訊科技創新的概念有其重要性，本研究之整合模式經實證結果顯示模式良好，後續的研究者可依本模式使用其它樣本(例如：公司中的 IT 人員)做一探討。2.考慮相關因素的影響，可將其它工作環境因素(例如：組織內部對創新的阻礙、管理上的支持...等等)，列入影響嘗試行為的因素之中加以探討。例如，研究發現組織內部的阻礙會影響個體的創造力，進而影響個體的創新行為 (Amabile et al., 1996)。另外，文獻已經證明當體察覺管理階層對創新強烈的支持時，個體很可能接受新技術 (Leonard-Barton & Deschamps, 1988)。Jaspersen et al. (2005) 建議管理者需要積極支持使用資訊技術創新。3.將個體創新之相關因素納入模式中，後續之研究者可檢測個體和創新相關的其它因素。例如個人的特質，個人的特質可以進一步地來解釋教師嘗試使用先進資訊科技創新教學之行為，像是個人的創新性和電腦自我效能，也可能影響個人嘗試使用先進資訊科技創新教學，個體的創新是指“個體想嘗試新資訊科技的意願”，研究顯示個體擁有較高的創新性可能較有意願嘗試使用資訊科技創新教學 (Agarwal & Prasad, 1998)。電腦自我效能是指“個體判斷自己在不同的狀況下使用電腦的能力”，當個體自覺有能力成功地去使用資訊科技時，會傾向藉由資訊科技來改變原有行為，個體會更有意願去嘗試使用資訊科技創新 (Compeau & Higgins, 1995)。4.檢測不同情形下的嘗試行為，本研究認為教學使用資訊科技創新教學幾個不同階段來探討，第一個階段是嘗試的意圖，第二階段是嘗試中的影響行為的

因素，接下來是教師嘗試後，相關的因素如何影響後續行為。由於本研究著重於探討教師嘗試使用先進資訊科技創新教學的相關因素，後續研究可就教師嘗試使用學校已採用的資訊科技來創新教學的行為來做探討。更進一步，如何將嘗試的行為和實際行為做一連結，也值得後續的研究者探討。

柒、參考文獻

- 教育部，2008a，「重要教育統計資訊，教育部統計處」，http://140.111.34.54/statistics/content.aspx?site_content_sn=8956，accessed on May 20, 2008.
- 教育部，2008b，「資訊網路教育，重要教育發展歷程，中華民國教育部部史」，<http://history.moe.gov.tw/policy.asp?id=11>，accessed on November 10, 2008.
- Agarwal, R. and Prasad, J., 1998, "A Conceptual and Operational Definition of Personal Innovativeness in the Domain of Information Technology," **Information Systems Research**, Vol. 9, No. 2, 204-215.
- Ahuja, M., 2002, "Information Technology and the Gender Factor," **European Journal of Information Systems**, Vol. 11, No. 1, 20-34.
- Ahuja, M. and Thatcher, J., 2005, "Moving beyond intention and toward the theory of trying: effects of work environment and gender on post-adoption information technology use," **MIS Quarterly**, Vol. 29, No. 3, 427-459.
- Ahuja, M., Robinson, J., Herring, S., and Ogan, C., 2004, "Exploring Antecedents of Gender Equitable Outcomes in IT Higher Education. ", **Proceedings of the 2004 Conference on Computer Personnel Research: Careers, Culture, and Ethics in a Networked Environment**, Tucson, USA.
- Ajzen, I., 1985, "From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior" in Kuhl, J. and Beckmann, J. (eds.), **Action Control: From Cognition to Behavior**, New York: Springer, 11-39.
- Ajzen, I., 1988, **Attitudes, Personality, and Behavior**, Chicago: Dorsey Press.
- Ajzen, I. and Fishbein, M., 1977, "Attitude-Behavior Relations: A Theoretical Analysis and Review of Empirical Research," **Psychological Bulletin**, Vol. 84, No. 5, 888-919.
- Ajzen, I. and Fishbein, M., 1980, **Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior**, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Alavi, M., 1994, "Computer-mediated collaborative learning: An empirical evaluation," **MIS Quarterly**, Vol. 18, No. 2, 159-174.
- Amabile, T. M., 1988, "A Model of Creativity and Innovation in Organizations" in Staw, B. M. and Cummings, L. L. (eds.), **Research in Organizational Behavior**,

- Greenwich, CT: JAI Press, 123-167.
- Amabile, T. M. and Conti, R., 1999, "Changes in the Work Environment for Creativity for Downsizing," **Academy of Management Journal**, Vol. 42, No. 6, 641-651.
- Amabile, T. M., Conti, R., Coon, H., Lazenby, J., and Herron, M., 1996, "Assessing the Work Environment for Creativity," **Academy of Management Journal**, Vol. 39, No. 5, 1154-1184.
- Bacharach, S. B., Bamberger, P., and Conely, S., 1991, "Work-Home Conflict among Nurses and Engineers: Mediating the Impact of Stress on Burnout and Satisfaction at Work," **Journal of Organizational Behavior**, Vol. 12, No. 1, 39-63.
- Bagozzi, R. P., 1981, "Attitudes, Intentions, and Behavior: A Test of Some Key Hypotheses," **Journal of personality and Social Psychology**, Vol. 41, No. 4, 607-627.
- Bagozzi, R. P., Baumgartner, J., and Yi, Y., 1990, "An Investigation into the Role of Intentions as Mediators of the Attitude-Behavior Relationship," **Journal of Economic Psychology**, Vol. 10, No. 1, 35-62.
- Bagozzi, R. P., Davis, F. D., and Warshaw, P. R., 1992, "Development and a Test of a Theory of Technological Learning and Usage," **Human Relations**, Vol. 45, No. 7, 659-686.
- Bagozzi, R. P. and Edwards, E. A., 1998, "Goal Setting and Goal Pursuit in the Regulation of Body Weight," **Psychology and Health**, Vol. 13, No. 4, 593-621.
- Bagozzi, R. P. and Warshaw, P. R., 1990, "Trying to Consume: Pursuit of Goals in Consumer Behavior," **Journal of Consumer Research**, Vol. 17, No. 2, 127-141.
- Bandura, A., 1982, "Self-Efficacy Mechanism in Human Agency," **American Psychologist**, Vol. 37, No. 2, 122-147.
- Barclay, D., Thompson, R., and Higgins, C., 1995, "The Partial Least Squares (PLS) Approach to Causal Modeling: Personal Computer Adoption and Use an Illustration," **Technology Studies**, Vol. 2, No. 2, 285-309.
- Bem, D. J. and Allen, A., 1974, "On Predicting Some of the people Some of the Time: The Search for Cross-Situational Consistencies in Behavior," **Psychological Review**, Vol. 81, No. 6, 506-520.
- Bem, S. L., 1981, "The BSRI and Gender Schema Theory: A Reply to Spence and Helmreich," **Psychological Review**, Vol. 88, No. 4, 369-371.
- Bentler, P. M. and Speckart, G., 1979, "Models of Attitude-Behavior Relations," **Psychological Review**, Vol. 86, No. 5, 452-464.
- Birren, F., Woods, A., and Williams, M., 1980, "Behavioral slowing with age: Causes, organization, and consequences" in Poon, L. W. (ed.), **Ageing in the 1980s: Psychological issues**, Washington, DC: American Psychological Association, 293-308.
- Chin, W. W., 1998, "The Partial Least Squares Approach to Structural Equation Modeling"

- in Marcoulides, G. A. (ed.), **Modern Methods for Business Research**, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 295-336.
- Ciborra, C. U., 1991, "From Thinking to Tinkering: The Grassroots of Strategic Information Systems" in DeGross, J. I., Benbasat, I., DeSanctis, G., and Beath, C. M. (eds.), **Proceedings of the 12th International Conference on Information Systems**, New York: University of Minnesota, 283-291.
- Colley, A. M., Gale, M. T., and Harris, T. A., 1994, "Effects of gender role identity and experience on computer attitude components," **Journal of Educational Computing Research**, Vol. 10, No. 1, 129-137.
- Compeau, D. R. and Higgins, C. A., 1995, "Computer Self-Efficacy: Development of a Measure and Initial Test," **MIS Quarterly**, Vol. 19, No. 2, 189-211.
- Cottrell, D. M. and Robinson, R. A., 2003, "CASE4 Blended learning in an accounting course," **The Quarterly Review of Distance Education**, Vol. 19, No. 2, 261-169.
- Davis, F. D., 1989, "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology," **MIS Quarterly**, Vol. 13, No. 3, 319-340.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., and Warshaw, P. R., 1989, "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models," **Management Science**, Vol. 35, No. 8, 982-1003.
- ERIC Thesaurus, 1966, "Instructional Innovation,"
<http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/Home.portal> , accessed on September 6, 2009.
- Felter, M., 1985, "Sex differences on the California statewide assessment of computer literacy," **Sex Roles**, Vol. 13, No. 3-4, 181-192.
- Fishbein, M. and Ajzen, I., 1975, **Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research**, Reading, MA: Addison Wesley.
- Fornell, C. and Larcker, D. F., 1981, "Evaluating Structural Equation Models with Unbervables and Measurement Error," **Journal of Marketing Research**, Vol. 18, No. 1, 39-50.
- Gefen, D. and Straub, D. W., 1997, "Gender differences in the perception and use of e-mail: An extension to the technology acceptance model," **MIS Quarterly**, Vol. 21, No. 4, 389-400.
- Gefen, D. and Straub, D., 2005, "A Practical Guide to Factorial Validity Using PLS-Graph: Tutorial and Annotated Example," **Communications of the Association for Information Systems**, Vol. 16, No. 5, 91-109.
- Gefen, D., Warkentin, M., Pavlou, P. A., and Rose, G., 2002, "Adoption of e-government: an antecedent model of intended use of online public services. ", **Proceedings of the 2002 Americas Conference in Information Systems**, New York, USA.
- Gill, S., Stockard, J., Johnson, M., and William, S., 1987, "Measuring gender differences: The expressive dimension and critique of androgyny scales," **Sex Roles**, Vol. 17,

- No. 7-8, 375-400.
- Gist, M., Rosen, B., and Schwoerer, C., 1988, "The influence of training method and trainee age on the acquisition of computer skills," **Personnel Psychology**, Vol. 41, No. 2, 255-265.
- Hackman, J. and Oldham, G., 1975, **Work Redesign**, Reading, MA: Addison-Wesley.
- Hall, D. and Mansfield, R., 1975, "Relationships of age and seniority with career variables of engineers and scientists," **Journal of Applied Psychology**, Vol. 68, No. 3, 313-319.
- Hardwick, D. and Salaff, J., 2003, "Managing Work-Family Boundaries: How Do Teleworkers Make it Work? ", **the Academic Conference Series on Work and Family Business and Professional Women's Foundation and the Community, Families & Work Program**, Orlando, USA.
- Hoffman, L. W., 1972, "Early childhood experiences and women's achievement motives," **Journal of Social Issues**, Vol. 28, No. 2, 129-155.
- Hofstede, G., 1991, **Organizations and Cultures: Software of the Mind**, London: McGraw-Hill.
- Igbaria, M. and Chakrabarti, A., 1990, "Computer Anxiety and Attitudes Towards Microcomputer Use," **Behavior and Information Technology**, Vol. 9, No. 3, 229-241.
- Igbaria, M., Parasuraman, S., and Greenhaus, J. H., 1997, "Status Report on Women and Men in the IT Workplace," **Information Systems Management**, Vol. 14, No. 3, 44-53.
- Igbaria, M., Parasuraman, S., and Jack, J. B., 1996, "A Motivational Model of Microcomputer Usage," **Journal of Management Information System**, Vol. 13, No. 1, 127-143.
- Ilgen, D. R. and Hollenbeck, J. R., 1991, "The Structure of Work: Job Design and Roles" in Dunnette, M. D. and Hough, L. M. (eds.), **Handbook of Industrial and Organizational Psychology**, Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press, 165-207.
- Jasperson, J., Carter, P. E., and Zmud, R. W., 2005, "A Comprehensive Conceptualization of the Post-Adoptive Behaviors Associated with IT-Enabled Work Systems," **MIS Quarterly**, Vol. 29, No. 3, 525-557.
- Kanter, R. M., 1987, "Men and women of the corporation revisited," **Management Review**, Vol. 76, No. 3, 14-16.
- Karuppan, C. M., 2001, "Web-based teaching materials: a user's profile," **Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy**, Vol. 11, No. 2, 138-148.
- Kline, D. and Schieber, F., 1982, "Visual persistence and temporal resolution" in Sekuler, R., Kline, D., Dismokes, K. (eds.), **Aging and Human Visual Function**, New York: Liss, 231-244.

- Konrad, A. M., Ritchie, J. E., Lieb, P., and Corrigan, E., 2000, "Sex Differences and Similarities in Job Attribute Preferences: A Meta-Analysis," **Psychological Bulletin**, Vol. 126, No. 4, 593-641.
- Lefkowitz, J., 1994, "Sex-related differences in job attitudes and dispositional variables: Now you see them," **Academy of Management Journal**, Vol. 37, No. 2, 323-349.
- Leonard-Barton, D. and Deschamps, I., 1988, "Managerial Influence on the Implementation of New Technology," **Management Science**, Vol. 34, No. 10, 1252-1265.
- Lewin, K., Dembo, T., Festinger, L., and Sears, P. S., 1944, "Level of Aspiration" in Hunt, J. M. (ed.), **Personality and the Behavior Disorders**, New York: Ronald, 333-378.
- Longenecker, C. O., Schaffer, C. J., and Scazzero, J. A., 1999, "Causes and Consequences of Stress in the IT Profession," **Information Systems Management**, Vol. 16, No. 3, 71-78.
- Lucas, H. C. Jr. and Spitler, V. K., 1999, "Technology Use and Performance: A Field Study of Broker Workstations," **Decision Sciences**, Vol. 30, No. 2, 291-311.
- Maki, R. H., Maki, W. S., Patterson, M., and Whittaker, P. D., 2000, "Evaluation of a Web-Based introductory Psychology Course: I. Learning and Satisfaction in On-Line Versus Lecture Course," **Behavior Research Methods, Instruments, and Computers**, Vol. 32, No. 2, 230-239.
- Manstead, A. S. R., Proffitt, C., and Smart, J. L., 1983, "Predicting and Understanding Mothers' Infant-feeding Intentions and Behavior: Testing the theory of Reasoned Action," **Journal of personality and Social Psychology**, Vol. 44, No. 2, 657-671.
- Mathieson, K., 1991, "Predicting User Intentions: Comparing the Technology Acceptance Model with the Theory of Planned Behavior," **Information Systems Research**, Vol. 2, No. 3, 173-191.
- Mathur, A., 1998, "Examining Trying as a Mediator and Control as a Moderator of Intention-behavior Relationship," **Psychology and Marketing**, Vol. 15, No. 3, 241-259.
- McCarty, J. and Shrum, L., 1993, "The role of personal values and demographics in predicting television viewing behavior: Implications for theory and application," **Journal of Advertising**, Vol. 22, No. 4, 77-101.
- Melamed, S., Ben-Avi, I., Luz, J., and Green, M. S., 1995, Objective and Subjective Work Monotony: Effects on Job Satisfaction, Psychological Distress, and Absenteeism in Blue-collar Workers," **Journal of Applied Psychology**, Vol. 80, No. 1, 29-42.
- Miller, J. B., 1976, **Toward a New Psychology of Women**, Boston: Beacon Press.
- Minton, H. L. and Schneider, F. W., 1980, **Differential psychology**, Prospect Heights, IL: Waveland.
- Moore, G. C. and Benbasat, I., 1991, "Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation," **Information**

- Systems Research**, Vol. 2, No. 3, 192-222.
- Moore, J. E., 2000, "One Road to Turnover: An Examination of Work Exhaustion in Technology Professionals," **MIS Quarterly**, Vol. 24, No. 1, 141-168.
- Morrow, P. C., Presll, E. R., and McElroy, J. C., 1986, "Attitudinal and behavioral correlates of computer anxiety," **Psychological Reports**, Vol. 59, No. 4, 1199-1204.
- Mumtaz, S., 2005, "Factors affecting teachers' use of information and communications technology: a review of the literature," **Technology, Pedagogy and Education**, Vol. 9, No. 3, 319-342.
- Nambisan, S., Agarwal, R., and Tanniru, M., 1999, "Organizational Mechanisms for Enhancing User Innovation in Information Technology," **MIS Quarterly**, Vol. 23, No. 3, 365-396.
- Nisbett, R. E. and Ross, L., 1980, **Human inference: Strategies and Shortcomings of Social Judgment**, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Norton, S., McRobbie, C. J., and Copper, T. J., 2000, "Exploring secondary mathematics teachers' reasons for not using computers in their teaching: five case studies," **Journal of Research on Computing in Education**, Vol. 33, No. 1, 87-109.
- Nunnally, J. C., 1978, **Psychometric Theory**, New York: McGraw-Hill.
- Orlikowski, W. J. and Baroudi, J. J., 1991, "Studying Information Technology in Organizations: Research Approaches and Assumptions," **Information Systems Research**, Vol. 2, No. 1, 1-28.
- Pavlou, P. A., and Fygenson, M., 2006, "Understanding and Predicting Electronic Commerce Adoption : An Extension of the Theory of Planned Behavior," **MIS Quarterly**, Vol. 30, No. 1, 115-143.
- Plude, D. and Hoyer, W., 1985, "Attention and Performance: Identifying and Localizing Age Deficits" in Charness, N. (ed.), **Aging and Human Performance**, New York: John Wiley & Sons, 47-99.
- Rabinowitz, S. and Hall, D., 1981, "Changing correlates of job involvement in three career stages," **Journal of Vocational Behavior**, Vol. 18, No. 2, 138-144.
- Rhodes, S., 1983, "Age-related differences in work attitudes and behavior: A review and conceptual analysis," **Psychological Bulletin**, Vol. 93, No. 2, 328-367.
- Rogers, E. M., 1995, **Diffusion of innovations**, 4th, New York: The Free Press.
- Ryan, R. M. and Deci, E. L., 2000, "Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions," **Contemporary Educational Psychology**, Vol. 25, No. 1, 54-67.
- Saga, V. and Zmud, R. W., 1994, "The Nature and Determinants of IT Acceptance, Reutilization and Infusion," in Levine, L. (ed.), **Diffusion, Transfer, and Implementation of Information Technology**, New York: North Holland, 67-86.
- Sales, S. M., 1970, "Some Effects of Role Overload and Role Underload," **Organizational Behavior and Human Performance**, Vol. 5, No. 6, 592-608.

- Schuler, R. S., 1975, "Sex, Organizational Level and Outcome Importance: Where the Differences Are," **Personnel Psychology**, Vol. 28, No. 3, 365-375.
- Sejwacz, D., Ajzen, I., and Martin, F., 1980, "Predicting and Understanding Weight Loss: Intentions, Behaviors, and Outcomes" in Ajzen, I. and Fishbein, M. (eds.), **Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior**, Englewood Cliffs, NJ: Perntice-Hal, 101-112.
- Sharit, J. and Czaja, S., 1994, "Aging, computer-based task performance, and stress: Issues and challenges," **Ergonomics**, Vol. 37, No. 4, 559-577.
- Sheppard, B. H., Hartwick, J., and Warshaw, P. R., 1988, "The Theory of Reasoned Action: A Meta-analysis of Past Research with Recommendations for Modifications and Future Research," **Journal of Consumer Research**, Vol. 15, No. 4, 325-343.
- Singh, H., 2003, "Building effective blended learning programs," **Educational Technology**, Vol. 43, No. 6, 51-54.
- Tashakkori, A., 1993, "Gender, Ethnicity, and the Structure of Self-Esteem: An Attitude Theory Approach," **Journal of social Psychology**, Vol. 133, No. 4, 479-488.
- Taylor, S. and Todd, P. A., 1995, "Understanding Information Technology Usage: A test of Competing Models," **Information Systems Research**, Vol. 6, No. 2, 144-176.
- Thompson, R. L., Higgins, C. A., and Howell, J. M., 1991, "Personal Computing: Toward a Conceptual Model of Utilization," **MIS Quarterly**, Vol. 15, No. 1, 124-143.
- Thorndike, E., 1913, **Educational Psychology: The Psychology of Learning**, New York: Teachers College Press.
- Venkatesh, V. and Davis, F. D., 1996, "A Model of the Antecedents of Perceived Ease of Use: Development and Test," **Decision Sciences**, Vol. 27, No. 3, 451-482.
- Venkatesh, V. and Morris, M. G., 2000, "Why Don't Men Ever Stop to Ask for Directions? Gender, Social Influence, and Their Role in Technology Acceptance and Usage Behavior," **MIS Quarterly**, Vol. 24, No. 1, 115-139.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., and Davis, F. D., 2003, "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View," **MIS Quarterly**, Vol. 27, No. 3, 425-478.
- Warshaw, P. R., Sheppard, B. H., and Hartwick, J., 1991, "The intention and Self-Prediction of Goals and Behaviors" in Bagozzi, R. P. (ed.), **Advances in Marketing Communication Research**, Greenwich, CT: JAI Press, 213-228.
- Whitley, B. E., 1997, "Gender differences in computer-related attitudes and behavior: a meta-analysis," **Computers in Human Behavior**, Vol. 13, No. 1, 1-22.
- Wittenbraker, J., Gibbs, B. L., and Kahle, L. R., 1983, "Seat Belt Attitudes, Habits, and Behaviors: An Adaptive Amendment to Fishbein Model," **Journal of Applied Social Psychology**, Vol. 13, No. 5, 406-421.

作者簡介

孫培真

國立中山大學資訊管理研究所博士，目前為國立高雄師範大學資訊教育研究所教授兼所長暨電算中心主任，主要研究興趣為數位學習及資訊管理相關議題，研究成果已發表在 Computers & Education, Decision Support Systems, Empirical Software Engineering, Journal of Information Science and Engineering 以及資訊管理學報等期刊。

E-mail: pcsun@nkn.edu.tw

周至宏

國立中央大學資訊管理學系博士生，主要研究興趣為資訊管理與資訊教育相關議題。

E-mail: gtcch@hotmail.com

