

科技接受行為模式之整合分析—— 三個主要模式之比較

任維廉、呂堂榮、劉柏廷

國立交通大學運輸科技與管理學系

摘 要

隨著科技的發展，公司開始引進各種新的科技設備，因此員工對科技的接受行為已經成為相當熱門的議題。研究者建構許多科技接受行為模式，其中以理性行動理論所延伸的一系列模式最為完整，此外也有研究者以創新擴散理論、社會認知理論與動機理論等，建構不同的科技接受行為模式。然而眾多的理論模式卻令研究者面臨研究模式選擇與建構上的困難。因此，本研究由眾多模式中選擇最具有代表性的三個模式，分別為科技接受模式、結合計畫行為理論與科技接受模式、科技接受與使用統一理論，並根據模式的豐富性與精簡度分析各模式的優缺點。研究結果顯示，並非複雜的模式就具有較佳的解釋能力，反而是模式結構較為簡單的科技接受模式兼具有豐富性與精簡度的優點。

關鍵詞：科技接受行為、科技接受模式、結合計畫行為理論與科技接受模式、科技接受與使用統一理論

An Integrated Analysis of Technology Acceptance Behaviour Models: Comparison of Three Major Models

William Jen, Tim Lu, Po-Ting Liu

*Department of Transportation Technology and Management
National Chiao Tung University*

ABSTRACT

With the development of technology, the company begins to introduce various kinds of technological equipment. Hence, technology acceptance behaviours have become a famous issue. Researchers also construct many technology acceptance behaviour models. Among them a series models in which extended from Theory of Reasoned Action are the most complete. There are also other models construct from different theories, such as Innovation Diffusion Theory, Social Cognitive Theory, and Motivation Theory. However, various models make researchers more difficult to choose and construct a research model. Therefore, this study selects 3 most representative models which include Technology Acceptance Model, Combined Theory of Planned Behaviour and Technology Acceptance Model, and Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. Comparing 3 models' richness and parsimony can help to identify their characteristics. According to the research results, the complex models do not necessarily have better explanation ability. On the contrary, the Technology Acceptance Model concurrently has advantage of richness and parsimony.

KEYWORDS: Technology acceptance behaviours, Technology acceptance model, Combined theory of planned behaviour and technology acceptance model, Unified theory of acceptance and use of technology.

壹、緒論

隨著科技的發達，業者為了提升生產的效能與作業的效率，因此紛紛引進新的科技設備。從科技設備導入之觀點來看，要讓科技設備在組織中完全發揮其預期之效益，先決條件之一便是要讓組織中之員工接受，並樂於使用該科技設備，只有當使用者對該科技設備先產生接受的意願後，該科技設備才有可能將其力量發揮至最大。因此，管理人員與研發人員也由過去只需考量引進科技系統的相容性與可運作性，轉變為以使用者的角度來看待科技系統，意即如何能引發或誘導員工願意使用新的科技系統。然而，這個實務界的議題也引起許多研究者的注意，因此解釋使用者對新科技之接受行為的相關研究也日漸熱絡，並成為資訊系統導入研究中之熱門議題。甚至有學者認為此一問題之相關研究是近代資訊管理文獻中，最成熟的研究領域之一（Hu, Chau, Sheng, & Tam, 1999）。

自1980年代開始，針對使用者對科技的接受行為，多位學者分別由資訊管理學、社會學與心理學等不同的觀點，發展出相當多之理論模式。主要的研究模式多是以Fishbein與Ajzen（1975）提出的理性行動理論（Theory of Reasoned Action, TRA）為基礎，TRA認為一個人的實際行為是受其行為意向所影響，而行為意向又會受個人的行為態度與主觀規範影響。根據TRA所衍生的一系列科技接受行為模式包括Ajzen（1985）提出的計畫行為理論（Theory of Planned Behaviour, TPB）、Davis, Bagozzi和Warshaw（1989）提出的科技接受模式（Technology Acceptance Model, TAM），與Taylor和Todd（1995a）提出的結合計畫行為理論與科技接受模式（Combined TAM and TPB, C-TAM-TPB）。而TPB是在TRA中再納入知覺行為控制的因素，而TAM是加入知覺有用性與知覺易用性的考量，C-TAM-TPB則是整合TAM與TPB的觀點。

此外，仍有許多學者依據不同的理論提出不同的科技接受行為模式，包括Rogers（1983）納入個人創新態度所推演出的創新擴散理論（Innovation Diffusion Theory, IDT）。Bandura（1986）結合行為主義與社會學習概念，提出的社會認知理論（Social Cognitive Theory, SCT）。Thompson、Higgins

和Howell（1991）考量人際行為中的情感、社會因素與便利性概念，提出的個人電腦使用模式（Model of PC Utilization, MPCU）。Davis、Bagozzi和Warshaw（1992）將個人使用動機納入考量，提出的動機模式（Motivational Model, MM）。Venkatesh、Morris、Davis和Davis（2003）整合以往有關科技接受行為模式後，所提出的科技接受與使用統一理論（Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT）。

後續有許多研究，根據上述的理論模式針對不同的新科技或產業進行驗證（Agarwal & Karahanna, 2000; Lederer, Maupin, Sena, & Zhuang, 2000; Venkatesh & Davis, 2000; Moon & Kim, 2001; Chau & Hu, 2002; Chen, Gillenson, & Sherrell, 2002; Koufaris, 2002; Gefen, Karahanna, & Straub, 2003; Riemenschneider, Harrison, & Mykytyn, 2003），從使用者對於新科技設備的接受行為理論受到重視及蓬勃發展的程度，可見科技接受行為之研究對資訊系統成功引進的重要性。

然而，眾多的理論模式也常導致研究者面臨研究模式挑選與構建上之困難，並迫使研究者不得不從這些模式中挑出數個構面來組成新的模式，或是選擇一個較受擁護之模式來進行相關之研究，進而被迫捨棄許多其他模式所帶來的貢獻。因此，不同學者所建構的理論模式反而造成研究者使用上的混淆與困擾。如Mathieson（1991）認為過於簡單模式無法對使用者接受新科技產生更多的資訊，亦即模式的一般性不足。雖然在模式中加入新的變數可以提升模式的解釋能力，但Venkatesh（2000）認為過多的變數會讓研究者在進行實證研究時較難處理，故必須考量模式的精簡度。Plouffe、Hilland與Vandenbosch（2001）認為在使用科技接受行為模式時，必須同時考量模式的豐富性與精簡度。此外，眾多的理論模式所包含的變數及因果關係各有不同，且各研究採用因為不同的理論、或探討不同的議題、及驗證對象的不同，導致分析結果的不一致（洪新原、梁定澎、張嘉銘，民94年）。

因此，為了讓研究者對科技接受行為有更完整的瞭解，並能正確的選擇使用較為合理的模式，以及瞭解不同變數在科技接受模式中所扮演的角色。本研究回顧相關的科技接受行為模式，從中選擇理論基礎穩固，並較有代表性的研究模式。在此依據下，本研究選取三個主要的理論模式（TAM,

C-TPB-TAM, UTAUT) , 再藉由實證分析, 比較三個模式對個人科技接受行為的解釋能力, 以及模式所包含變數與因果關係的精簡程度, 以期能對科技接受行為的研究有更深入的探討。

貳、文獻回顧與評析

一、理性行動理論 (TRA) 所衍生的科技接受行為模式

理性行動理論 (Fishbein & Ajzen, 1975) 源自於社會心理學, TRA認為個人從事某種行為的意向強度會直接影響實際的行為, 而個人的行為意向主要受到兩個因素影響, 分別為行為態度與主觀規範, 所謂的行為態度是指個人對於執行某種行為所感受到好或不好, 或正面或負面的評價。而主觀規範是指個人從事某種行為時所感受到的社會壓力。由於TRA是在解釋人類行為研究上最基礎且最具影響力的理論之一, 已廣泛的被應用在各領域的相關研究中 (Sheppard, Hartwick, & Warshaw, 1988)。而針對科技接受度相關之研究領域, 許多研究也已證實此理論模式可以有效的預測與解釋使用者會去採用資訊系統的原因 (Davis, 1989; Davis et al., 1989)。後續有許多研究根據TRA提出不同的理論架構, 分述如下:

(一) 計畫行為理論 (TPB)

TPB由Ajzen (1985) 所提出, 為TRA之延伸, 是用來解釋與預測各種不同狀態下的人類行為。在TPB中, 一個人的行為是出於自由意志, 個人可完全決定是否執行行為。然而有些行為的表現, 除了出於自願之外, 會影響行為意向的因素尚包含執行行為時所需的資源與機會之配合, 當人們缺乏能力、資源或機會去執行一個行為, 或過去的類似經驗讓他感到執行該行為是困難時, 他們就不太可能有很強的意志力去執行此項行為。換言之, 行為的執行不只決定一個人的動機, 尚包括部分的非動機因素, 如時間、技能及個人知識的配合等。因此, 個人是否具有控制執行行為的能力亦是影響行為意向的重要影響因素, 所以Ajzen便在原TRA中再加入知覺行為控制, 並將知覺行為控制定義為「個人在採取行為時, 對於所需要的機會與資源的控制

能力」。因此，TPB主張在預測行為意向時，除了探討行為態度和主觀規範外，個人擁有的機會、資源與控制執行行為的能力亦會影響行為意向。

(二) 科技接受模式 (TAM)

根據TRA的架構，Davis等(1989)提出TAM，該研究認為使用者接受新科技的外在因素，是透過知覺有用性與知覺易用性兩個關鍵中介因素，對使用者之使用行為意向產生影響。所謂的知覺有用性是指使用者相信採用一特別的資訊系統，將有助於增進工作績效(如減少完成工作所需的時間或提供適時的資訊)。而知覺易用性是指個人相信使用某種特定系統時「不需付出努力」的程度。TAM承接了理性行動理論的基本精神，認為信念會影響態度，態度再進一步影響行為意向，再轉而影響實際行為。但是和TRA不同的是，科技接受模式並未將主觀規範納入模型中。在科技接受行為相關之研究領域中，TAM已經被許多的實證研究用來作為模式構建之理論基礎，且已經累積了相當大量之實證支持，TAM具有精簡、構面明確性、有力的理論基礎以及大量的實證支持等優點(Hu et al., 1999)。整體而言，根據整理眾多實證分析所得到之結果，TAM在預測使用者對系統之使用程度上，大約有40%之準確度(Legris, Inghamb, & Collette, 2003)。

(三) 結合計畫行為理論與科技接受模式 (C-TAM-TPB)

Taylor與Todd(1995a)認為TAM在預測使用者使用新科技之行為意向與實際使用行為上之能力，雖然已獲得大量的實證研究支持，但卻未將另外兩個已被許多研究證實對使用者使用新科技之實際使用行為有顯著之影響能力之因素——社會因素與控制因素，納入模式中，而這兩個影響因素也正是TPB中的關鍵變數，因此，Taylor和Todd(1995b)便整合了TAM與TPB，將主觀規範與知覺行為控制兩變數加入科技接受模式中，提出了C-TAM-TPB，並針對學生使用計算資源中心之使用行為進行實證研究。根據Taylor與Todd(1995b)之實證結果，發現C-TAM-TPB對解釋使用者使用新科技之行為有很高之配適度，另外，在將使用者依使用經驗不同作分群分析後發現，C-TAM-TPB不論是對有經驗之使用者或是對無經驗之使用者而言，都展現出相當良好之配適度。

二、其他相關的科技接受行為模式

(一) 創新擴散理論 (IDT)

Rogers (1983) 所提出之IDT是最常被用來預測和解釋創新採用以及擴散行為的理論 (Moore & Benbasat, 1991)。Rogers (1983) 認為所謂的創新擴散指的是誰採用新技術、新方法、或新構想，以及創新事物之採用是在何時、何地、如何及為何發生。IDT認為個人決定某項創新並不只是一時的行為，而是經過一系列活動與決策的模式。影響個人與改變對採用創新態度的因素，主要包含五個創新特性：相對利益、相容性、複雜性、可試用性與可觀察性。由於創新議題受到重視，因此後續學者依據IDT為基礎進行資訊科技接受行為方面的研究。部份研究針對IDT中的創新特性進行更深入的探討與分析，且依據不同產業，設計不同的創新特性量表 (Moore & Benbasat, 1991; Karahanna, Straub, & Chervany, 1999)。此外，也有研究將IDT與其他相關理論結合，並進行驗證，其中Taylor和Todd (1995c) 針對消費者採用創新產品的研究中，結合IDT與分解式計畫行為理論 (Decomposed Theory of Planned Behaviour) 作為分析模式；Liao、Shao、Wang和Chen (1999) 引用IDT與TPB探討消費者採用虛擬銀行的行為；Plouffe et al. (2001) 結合IDT與TAM，探討零售商對智慧卡付費系統之採用意向。

(二) 社會認知理論 (SCT)

Bandura (1986) 提出的SCT結合行為主義與社會學習的概念，是被廣為接受且已經過相當多實證研究的個人行為模式 (Compeau & Higgins, 1995a)。SCT認為環境因素、個人因素 (如動機及態度) 及行為因素將會影響個人行為 (Bandura, 1986)。SCT進一步指出對於動機及行為表現間的自律行為是很多不同自律機制所結合而成的，其中最關鍵之自律機制便是自我效能，所謂自我效能指的是個人判斷自己達成某特定工作之能力 (Bandura, 1986)，亦即其所聚集的信念。自我效能的觀念考量到個人對於動機實現的能力、認知的資源、及對活動過程中所需事件的運用控制能力，個人常會因為對於自我效能的程度不同，而增加或削減他們的動機及對於解決問題時的努力。之後的學者針對SCT的概念進行更深入的探討。在

自我效能的探討方面，Gist與Mitchell（1992）在回顧自我效能的相關文獻後，將自我效能之形成原因進一步歸類為任務需求分析、經驗歸因分析以及個人或情境之資源限制。而Compeau與Higgins（1995b）認為自我效能可由重要性、強度與概化能力決定。在科技接受行為方面的研究，Compeau與Higgins（1995b）將情緒與預期的因素納入SCT模式中進行分析；Igarria與Iivari（1995）則將焦慮加入SCT的概念中，針對電腦使用行為之關係進行探討；Compeau、Higgins與Huff（1999）將整合上述SCT的研究結果，針對使用者使用電腦行為有直接影響之部分變數再度進行實證分析；Venkatesh（2000）結合SCT與TAM進行分析。

（三）個人電腦使用模式（MPCU）

Thompson et al.（1991）針對解釋個人電腦使用行為問題建立MPCU，此模式是由Triandis（1971）的個人行為模式所衍生，個人行為模式認為決定一個人的行為的要素包括了態度、社會規範、習慣以及預期此行為將帶來之後果，而態度應細分為認知性、情感性以及行為性三種成分。因此，MPCU認為影響個人電腦使用行為的因素包括知覺結果、情感、社會因素與便利性，其中知覺結果可分成複雜度、工作適合度與長期結果。Thompson等（1991）對製造業之知識工作者進行MPCU之實證，然研究結果顯示，僅有社會因素、複雜度、工作適合度與長期結果對個人電腦之使用行為有顯著之影響能力。雖然MPCU中的所有關係的存在未被證實，但學者仍然依據MPCU的架構進行相關研究。其中Thompson、Higgins與Howell（1994）將使用者之經驗加入MPCU中，探討經驗對個人電腦使用模式中各個構面之調節效果；Al-Khalidi與Wallace（1999）利用MPCU分析沙烏地阿拉伯之知識工作者之個人電腦之使用行為；Cheung、Chang與Lai（2000）修正MPCU用以探討網際網路之使用行為，Chang與Cheung（2001）再度修正MPCU，並用以探討網際網路之使用行為意向。

（四）動機模式（MM）

動機是指促使個體去完成某些欲達成的目標或工作的歷程，亦即當一個人花費努力或精力去滿足某一需求或達成某一目的的行為歷程（Herbert,

1976)。在科技接受度相關之研究領域中，Davis等（1992）首先由動機理論觀點切入使用者科技接受行為問題，發展出分析科技接受行為之MM，探討使用者使用資訊系統之動機，主張使用者使用新科技之行為意向會受到使用者之內在動機與外在動機影響。所謂的內在動機是指一種發自內心，而且不是為了得到外在獎勵所產生的行為；而外在動機是指使用者為了取得對其有某些價值之結果，因而執行之行為。為配合資訊系統使用之特性，使用享受作為使用者使用資訊系統之內在動機，並且以知覺有用性作為使用者使用資訊系統之外在動機（Davis et al., 1992）。

Davis等（1992）之實證結果發現知覺有用性與享受皆對使用者對使用新科技之行為意向皆有顯著之影響外，也發現知覺有用性對使用者行為意向之影響能力遠大於享受對使用者行為意向之影響能力。而Venkatesh與Speier（1999）延續MM觀點，探討使用者接受新資訊系統使用訓練時之心情（mood）對使用者之內在動機與外在動機之影響。其實證結果指出，使用者接受新資訊系統使用訓練時之心情對外部動機無顯著影響，但正向的心情對短期間之內部動機與使用者行為意向有顯著影響，而負向心情則是對短期與長期間之內部動機與使用者行為意向皆有顯著影響。

（五）科技接受與使用統一理論（UTAUT）

針對使用者對科技接受行為之研究領域中，發展出了相當多的理論模式，常令研究者面臨了研究模式挑選與構建上之困難。因此，Venkatesh等（2003）發展出一個整合性之理論——UTAUT，以幫助在這個領域中之未來研究，能夠以這個整合模式為基礎，找出更多影響使用者行為意向之構面，更進一步的提高模式之解釋能力與對使用者行為之理解。Venkatesh等（2003）彙整了過去主要理論模式並進行比較性之實證研究後，發現各模式對使用行為意向之解釋能力在17%至42%之間，且有部分的變數會隨著經驗的增加，而失去解釋的能力。因此，Venkatesh等（2003）歸納整理出以往研究中具有最強之影響能力的四個變數，分別為預期績效、預期付出、社會影響以及便利性。其中，所謂的預期績效是指使用者相信使用系統將帶來的工作績效提升程度；預期付出是指系統相關操作容易之程度；社會影響是指使

用者知覺其重要關係人認為其應該使用新系統之程度；便利性是指使用者認為組織中現存之相關基礎設施足以支援其使用新系統之程度。

三、文獻評析

在回顧近三十年來有關科技接受行為的模式後，可發現學者對此議題關注的程度，並根據不同的理論或角度建構不同的科技接受行為模式。雖然眾多模式看似不同的架構，但仍可發現部分理論模式是經過一連串的發展演化而來，由於TRA可說是解釋人類行為研究上最基礎的理論之一，且已廣泛的被應用在各領域的研究中。因此，在科技接受行為的研究中，以TRA所延伸出的一系列模式較為完整，包括TPB、TAM與C-TAM-TPB。其中TPB雖然加入使用者對所需資源能力控制的概念，但所探討之變數多針對使用者人格特質或主觀意識，對於科技產品的行銷或推廣上，似乎無法有明確的建議。而TAM便是納入科技本身特性的考量，且由於TAM的構面定義明確、構面彼此間關係較精簡，因此後續大多數的研究仍採用TAM的概念，並擁有大量實證支持，可以說是科技接受行為研究中經常被用來當作理論基礎的理論模式。此外，相較於TPB與TAM從單一觀點的探討，C-TAM-TPB可視為是一個整合型模式，涵蓋了使用者個人特性與科技產品屬性的綜合觀點。

除了TRA所衍生的一系列研究外，還有許多模式是各經由不同的理論起原發展，其中最具有代表性的包括IDT、SCT、MPCU與MM。這些模式分別由創新理論、社會學、電腦使用行為與心理學的觀點討論使用者的科技接受行為，但各模式在解釋科技接受行為上仍不夠完整。相較於上述的模式，UTAUT提供了較為全面性的探討，然目前較少研究針對UTAUT進行驗證，因此在模式的適用性上仍需要進一步的確認。關於眾多科技接受行為模式之間的關係，彙整如圖1所示。

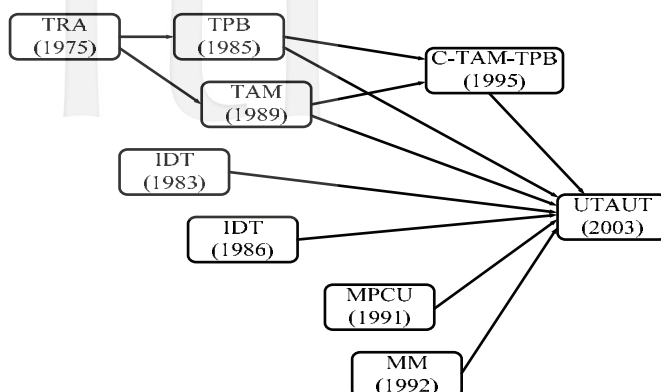


圖1 科技接受行為模式之關係圖

因此，本研究認為在科技接受行為模式中，較具有完整性與代表性的模式主要有三個：TAM、C-TAM-TPB與UTAUT。雖然這三個模式中，所使用變數的名稱有些差異，但變數的基本定義或含意仍是相同，而主要的影響變數包括知覺有用性（UTAUT中的預期績效）、知覺易用性（UTAUT中的預期付出）、主觀規範（UTAUT中的社會影響）、知覺行為控制（UTAUT中的便利性）、使用態度、使用行為意向與使用行為。

參、研究方法

一、研究模式

本研究針對三個主要的科技接受行為模式（TAM、C-TAM-TPB與UTAUT）進行適配度分析，以及互相的比較分析，並瞭解三個理論模式的適用性，以及對使用者行為的解釋能力。首先，TAM指出當使用者認為該科技的知覺有用性與知覺易用性較高時，使用者會有較正面的使用態度，並產生使用該科技的意願，以及實際的使用行為，詳見圖2。

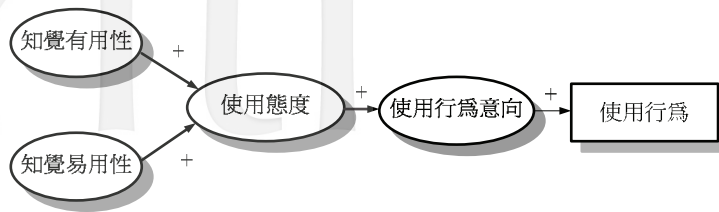


圖2 TAM研究架構圖

其次，C-TAM-TPB延續TAM大部分的觀點，不同處在於C-TAM-TPB認為使用者對科技產品的知覺有用性會受知覺易用性的影響，且知覺有用性會直接影響使用者的行為意向。而使用行為意向除了受使用態度影響外，還會受主觀規範與知覺行為控制的影響，且知覺行為控制也會直接影響實際的使用行為，詳見圖3。最後，UTAUT認為使用行為意向會直接受知覺有用性、知覺易用性與主觀規範的影響。而實際的使用行為除了受行為意向的影響外，還會受知覺行為控制的直接影響，詳見圖4。

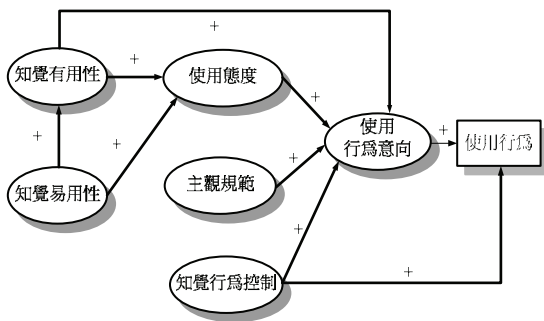


圖3 C-TAM-TPB研究架構圖

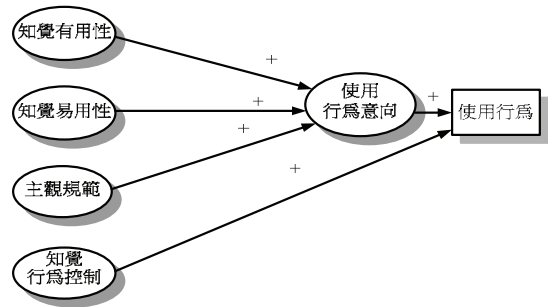


圖4 UTAUT研究架構圖

將上述三個模式對變數間關係的假設彙整後，可發現三個模式僅有在使用行為意向會影響實際使用行為的看法上是一致，但在其他變數間關係的假設則不盡相同。首先，在使用態度方面，UTAUT不認為此變數應納入模式的考量中，而TAM與C-TAM-TPB則認為使用態度會受知覺有用性與知覺易用性的影響，且C-TAM-TPB更進一步認為知覺有用性會受知覺易用性的影響。其次，在使用行為意向方面，TAM認為行為意向只受使用態度的影響，

C-TAM-TPB認為除了使用態度外，使用者的知覺有用性、主觀規範與知覺行為控制也會直接影響使用行為意向，但UTAUT卻認為知覺易用性也會影響使用行為意向，不過知覺行為控制卻不會影響使用行為。最後，在實際使用行為方面，除了TAM外，C-TAM-TPB與UTAUT皆指出知覺控制行為會直接影響實際的使用行為。三個模式變數間的比較如表1所示。

表1 TAM、C-TAM-TPB與UTAUT變數間關係假設之比較表

	TAM	C-TAM-TPB	UTAUT
使用態度			
知覺有用性→使用態度	✓	✓	
知覺易用性→使用態度	✓	✓	
知覺易用性→知覺有用性		✓	
使用行為意向			
使用態度→使用行為意向	✓	✓	
知覺有用性→使用行為意向		✓	✓
知覺易用性→使用行為意向			✓
主觀規範→使用行為意向		✓	✓
知覺行為控制→使用行為意向		✓	
使用行為			
使用行為意向→使用行為	✓	✓	✓
知覺行為控制→使用行為		✓	✓

註：✓表示有該因果關係的假設。

二、潛在構面定義與衡量問項設計

以往研究根據不同理論所建構的理論模式中，不僅對潛在變數有不同命名，所採用的衡量問項也不盡相同，但所泛指的意義與意涵皆相同。例如在科技接受模式中（TAM）所使用的知覺有用性（perceived usefulness）（Davis, 1989; Davis et al., 1989）；在個人電腦使用模式（MPCU）研究中稱為工作匹配（Thompson et al., 1991）；社會認知理論（SCT）的相關研究

中稱為預期結果 (Compeau & Higgins, 1995b; Compeau et al., 1999)；在動機模式 (MM) 研究中稱為外部動機 (Davis et al., 1992; Venkatesh & Speier, 1999)；在創新擴散理論 (IDT) 的研究中稱為相對優勢 (Karahanna et al. 1999; Moore & Benbasat, 1991)；在科技接受與使用統一理論的研究中稱為預期績效 (Venkatesh et al. 2003)，本研究所使用的潛在構面與相同概念之變數名稱彙整如表2。此外，為了維持本次分析的一致性，以及模式間比較的穩定性，對於各潛在變數的操作型定義，皆遵循大多數相關文獻的論點，詳見表2。

表2 各潛在構面的操作型定義

潛在構面	相同概念之變數名稱
	操作定義
知覺有用性 (perceived usefulness)	工作匹配 (job-fit) (Thompson et al., 1991)；預期結果 (outcome expectations) (Compeau & Higgins, 1995b; Compeau et al., 1999)；外部動機 (extrinsic motivation) (Davis et al., 1992; Venkatesh & Speier, 1999)；相對優勢 (relative advantage) (Karahanna et al., 1999; Moore & Benbasat, 1991)；預期績效 (performance expectancy) (Venkatesh et al., 2003)
知覺易用性 (perceived ease of use)	使用者相信使用新科技系統將帶來的工作績效提升程度 預期努力 (effort expectancy) (Venkatesh et al., 2003)；複雜性 (complexity) (Thompson et al., 1991)；易用性 (ease of use) (Moore & Benbasat, 1991)
主觀規範 (subjective norm)	使用者認為新科技系統相關操作的容易程度 社會因素 (social factor) (Thompson et al., 1991)；形象 (image) (Moore & Benbasat, 1991)
知覺行為控制 (perceived behavioural control)	使用者知覺其重要關係人認為其應使用新科技系統之程度 便利性 (facilitating conditions) (Venkatesh et al., 2003)；兼容性 (compatibility) (Moore & Benbasat, 1991)
	使用者認為組織中現存之相關基礎設施足夠支援使用新科技系統的程度

(接下頁)

表2 各潛在構面的操作型定義（續）

潛在構面	相同概念之變數名稱
	操作定義
使用態度 (attitude toward behaviour)	內部動機 (intrinsic motivation) (Davis et al., 1992) ; 使用偏好 (affect toward use) (Thompson et al., 1991) ; 偏好 (affect) (Compeau & Higgins, 1995b; Compeau et al., 1999) 使用者對於新科技系統之正向 (喜歡) 或負向 (不喜歡) 的程度
行為意向	---
使用行為	---
	使用者實際使用新科技系統的程度

在衡量問項設計方面，在確定各潛在構面操作型定義後，本研究根據相關文獻所建構的量表，選擇衡量各潛在構面較為常用的衡量問項，其中知覺有用性包括四個衡量問項 (V_1 - V_4) ; 知覺易用性包括三個衡量問項 (V_5 - V_7) ; 主觀規範包括四個衡量問項 (V_8 - V_{11}) ; 知覺行為控制包括四個衡量問項 (V_{12} - V_{15}) ; 使用態度包括三個衡量問項 (V_{16} - V_{18}) ; 使用行為意向包括三衡量問項 (V_{19} - V_{21}) ; 使用行為包括一個衡量問項 (V_{22}) (Fishben & Ajzen, 1975; Davis et al., 1989; Ajzen, 1985; Moore & Benbasat, 1991; Thompson et al., 1991; Taylor & Todd, 1995a; 1995b; Compeau et al., 1999; Venkatesh et al., 2003) ，詳細問項如表3所示。

問項的衡量方式為詢問受訪者對於該問項敘述的同意程度，並採用李克特 (Likert) 五點式尺度，分為「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」、「非常不同意」。使用行為的衡量變數則是採用公司所提供的實際資料進行分析。

表3 各潛在構面的衡量問項

潛在構面	編號	衡量問項
知覺有用性 (F ₁)	V ₁	我覺得新科技系統系統對我的工作是有幫助的
	V ₂	使用新科技系統系統能讓我更快速的完成工作
	V ₃	使用新科技系統系統能提升我的每日的工作量
	V ₄	使用新科技系統系統可以讓我的工作更少出錯
知覺易用性 (F ₂)	V ₅	新科技系統系統的操作介面是相當清楚且容易瞭解的
	V ₆	以我的能力，我很快就能熟悉這套新科技系統系統的操作
	V ₇	這套新科技系統系統，學起來很容易
主觀規範 (F ₃)	V ₈	對於我使用新科技系統工作的這件事，知道的親友都很認同
	V ₉	公司提供了適當的協助以幫助我適應新科技系統
	V ₁₀	我覺得整個公司是很積極推動新科技系統
知覺行為控制 (F ₄)	V ₁₁	因為其他同事都在使用新科技系統系統，所以我也接受使用它
	V ₁₂	對新科技系統系統的使用，公司提供適當的資源
	V ₁₃	公司提供完整的教育訓練，讓我對新科技系統很熟練
	V ₁₄	如果在使用新科技系統故障或問題時，有人可以幫助我解決
	V ₁₅	新科技系統是相當適合用來進行我工作
使用態度 (F ₅)	V ₁₆	我覺得公司推行使用新科技系統是很好的主意
	V ₁₇	使用新科技系統讓我覺得工作較輕鬆有趣
	V ₁₈	我很喜歡使用新科技系統
使用行為意向 (F ₆)	V ₁₉	我很願意使用新科技系統系統
	V ₂₀	如果可以選擇，我比較習慣使用傳統的系統，而不是用新科技系統
	V ₂₁	就算公司沒要求使用，我還是樂於選用新科技系統
使用行為	V ₂₂	實際使用次數

三、調查對象與調查方式

本次調查對象為台北市交通局停車管理處的員工（簡稱停管處），停管處傳統採用手公開單的方式，然為讓作業流程更順暢，停管處引進以PDA系

統進行開單的工作。因此，本研究針對停管處的收費員進行資料的蒐集，且為了更詳細瞭解收費員對新科技系統（PDA）的接受行為，本研究採用縱向的資料收集方式，分別在四個時間點對收費員進行調查，第一次是在停管處舉辦PDA使用的教育訓練後（ T_1 ），第二次是在收費員在實際使用PDA一週後（ T_2 ），第三次是在收費員在實際使用PDA一個月後（ T_3 ），第四次在收費員在實際使用PDA兩個月後（ T_4 ）。

收費員所填答的問卷內容包括知覺有用性（ V_1 - V_4 ）、知覺易用性（ V_5 - V_7 ）、主觀規範（ V_8 - V_{11} ）、知覺行為控制（ V_{12} - V_{15} ）、使用態度（ V_{16} - V_{18} ）與行用行為意向（ V_{19} - V_{21} ）。而每位收費員實際的使用行為（ V_{22} ），本研究藉由停管處所提供每位收費員實際的開單數量進行分析。本研究之分析方式主要採用結構方程式模式的兩階段分析法。本研究先進行確認性因素分析，藉此刪除會擾亂因果分析的衡量變數。第二階段則將修正過的衡量模式進行路徑分析，即潛在變數的因果關係分析。藉由分析結果所提供的資料，比較三個模式的適配度，與模式精簡度。並分析對使用行為意向與實際行為的解釋能力，以瞭解三個模式的優劣性。

肆、研究結果

一、樣本結構與問卷信度分析

本研究採用便利抽樣，其中在 T_1 時是在停管處召集收費員進行相關使用說明後，立即針對現場的收費員進行調查。而 T_2 （使用一週後）、 T_3 （使用一個月後）、 T_4 （使用兩個月後）則是在調查時間內，派遣調查員實地前往台北市各處的收費處，針對當時上班的收費員進行資料收集。其中 T_1 共發放224份問卷，有效回收204份（有效問卷回收率91.07%）； T_2 共發放147份問卷，有效回收132份（有效問卷回收率89.80%）； T_3 共發放165份問卷，有效回收155份（有效問卷回收率93.93%）； T_4 共發放130份問卷，有效回收113份（有效問卷回收率86.92%）。所有的調查共發出666份問卷，分別回收604份有效問卷，有效問卷回收率為90.69%。整體而言，在受訪者性別部份以女

性較多，佔65.7%（397份），在年齡部份以46至55歲較多，佔47.8%（289份），在年資部份以11年以上較多，佔47.7%（288份），在學歷部份以高中職較多，佔61.6%（372份），在使用經驗部份以教育訓練較多，佔33.8%（204份）。各期樣本之個人資料分佈情況詳見表4。

表4 基本資料彙整

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	全部樣本
性別					
男	54 (26.5%)	30 (22.7%)	40 (25.8%)	20 (17.7%)	144 (26.6%)
女	136 (66.7%)	83 (62.9%)	102 (65.7%)	76 (67.3%)	397 (65.7%)
未填答	14 (6.9%)	19 (14.4%)	13 (8.4%)	17 (15.0%)	63 (10.4%)
全部	204	132	155	113	604
年齡					
25歲以下	1 (0.5%)	2 (1.5%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	3 (0.5%)
26~35歲	7 (3.4%)	8 (6.1%)	10 (6.5%)	5 (4.4%)	30 (5.0%)
36~45歲	87 (42.6%)	43 (32.6%)	67 (43.2%)	42 (37.2%)	239 (39.6%)
46~55歲	91 (44.6%)	69 (52.3%)	70 (45.2%)	59 (52.2%)	289 (47.8%)
56歲以上	9 (4.4%)	5 (3.8%)	5 (3.2%)	3 (2.7%)	22 (3.6%)
未填答	9 (4.4%)	5 (3.7%)	3 (1.9%)	4 (3.5%)	21 (3.5%)
全部	204	132	155	113	604
年資					
不到1年	5 (2.5%)	5 (3.8%)	7 (4.5%)	4 (3.5%)	21 (3.5%)
1~5年	30 (14.7%)	19 (14.4%)	16 (10.3%)	10 (8.8%)	75 (12.4%)
6~10年	34 (16.7%)	24 (18.2%)	25 (16.1)	13 (11.5%)	96 (15.9%)
11年以上	101 (49.5%)	57 (43.2%)	75 (48.4)	55 (48.7%)	288 (47.7%)
未填答	34 (16.7%)	27 (20.5%)	32 (20.6%)	31 (27.4%)	124 (20.5%)
全部	204	132	155	113	604

(接下頁)

表4 基本資料彙整 (續)

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	全部樣本
學歷					
國中(含)以下	13 (6.4%)	8 (6.1%)	7 (4.5%)	6 (5.3%)	34 (5.6%)
高中職	134 (65.7%)	79 (59.8%)	94 (60.6%)	65 (57.5%)	372 (61.6%)
大專院校以上	35 (17.2%)	23 (17.4%)	30 (19.4%)	16 (14.2%)	104 (17.2%)
未填答	22 (10.8%)	22 (16.7%)	24 (15.5%)	26 (23.0%)	94 (15.6%)
全部	204	132	155	113	604

為了檢驗本次調查的未填答者誤差 (non-response bias)，因此本研究參考過去研究的方式 (Karahanna et al., 1999)，針對四個調查時間所回收樣本的人口統計背景資料 (包括性別、年齡、年資與學歷) 進行分析。根據百分比同質性檢定的結果，不論是皮爾遜卡方值 (Pearson chi-square) 與克瑞法瑪V係數 (Cramer's V) 皆顯示，不同時間點所收集的樣本在個人背景上皆未達統計的顯著差異，意即顯著水準 (p-value) 皆大於0.001，詳細結果請見表5。因此，可推論本次調查所獲得的樣本，在性別、年齡、年資與學歷的百分比分佈上，並沒有因為不同的調查時間而不同，故本次調查已經降低未填答者誤差所造成的影響。

表5 個人資料百分比同質性檢定結果

項目	皮爾遜卡方值		克瑞法瑪V係數	
	統計量	顯著水準	統計量	顯著水準
調查時間與性別	2.136 ₍₃₎	0.545	0.063	0.545
調查時間與年齡	11.271 ₍₁₂₎	0.506	0.080	0.506
調查時間與年資	5.805 ₍₉₎	0.759	0.063	0.759
調查時間與學歷	1.277 ₍₆₎	0.973	0.035	0.973

註：括弧內為自由度。

因此本研究採用Cronbach's α 係數來進行問卷信度分析，針對潛在變數的內部一致性進行檢定。根據分析結果顯示 (詳見表6)，知覺有用性的信

度值介於0.777~0.882、知覺易用性的信度值介於0.723~0.793、主觀規範的信度值介於0.796~0.853、知覺行為控制的信度值介於0.787~0.825、行為態度的信度值介於0.571~0.900、行為意向的信度值介於0.884~0.941。一般研究要求Cronbach's α 大於0.6表示問卷信度穩定，大於0.7表示問卷屬於高信度。以此標準來看，本研究所設計之問卷具有良好的信度。

表6 問卷信度分析

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	整體
知覺有用性	0.882	0.826	0.777	0.856	0.860
知覺易用性	0.784	0.784	0.723	0.763	0.793
主觀規範	0.806	0.796	0.798	0.853	0.824
知覺行為控制	0.819	0.787	0.790	0.825	0.819
行為態度	0.831	0.571	0.849	0.900	0.787
行為意向	0.884	0.941	0.893	0.915	0.913

二、模式驗證

(一) 確認性因素分析

由於三個模式所包含的潛在構面不完全相同，因此本研究分別針對三個模式進行確認性因素分析。在衡量模式適配性指標方面，由於 χ^2 會受到樣本數多寡的影響，故在樣本數較多的情況下，分析結果較難接收虛無假設（Gerbing and James, 1992），因此在確認性分析中需檢測 χ^2 / df 的值，以及其他的配適度指標表現方面，如GFI、AGFI、NFI、NNFI、CFI、RMR與RMSEA。一般要求 χ^2 / df 必須小於5，GFI、AGFI、NFI、NNFI與CFI的值要大於0.9，且值越大表示模式適配度良好。而RMR值需小於0.05，RMSEA要低於0.08，當值越小表示殘差值越小，模式的適配度越好（Joreskog & Sorbom, 1993）。

三個模式的確認性因素分析結果如表7所示。針對TAM的分析結果顯示，所有的適配性指標皆以達到要求的標準，故TAM的衡量模式具有相當

好的解釋能力。然C-TAM-TPB與UTAUT初始衡量模式的分析結果顯示，大部分適配度指標屬於可接受範圍，但GFI與AGFI的值略低於一般研究建議標準。因此，本研究進一步針對兩個模式殘差的部份進行分析，並根據Lagrange multiplier test的分析結果發現在兩個模式中 V_{15} ：「新科技系統系統是相當適合用來做停車開單作業的」與多個潛在構面的相關性高，卡方值偏大，且殘差值也偏大，屬於複雜變數，Hatcher（1998）認為刪除此類變數可以避免干擾後續路徑分析結果。因此，本研究刪除C-TAM-TPB與UTAUT衡量模式中的 V_{15} 後，再進行一次確認性因素分析。修改後模式的分析結果顯示，兩個模式的GFI已大於0.9，而AGFI也已經接近0.9。為更進一步瞭解修改後模式在適配度上是否有顯著的改善，本研究進行Chi-square difference test，在C-TAM-TPB方面，修正後卡方值下降204.62、自由度減少20，顯示修正後模式有顯著的改善。在UTAUT方面，修正後卡方值下降201.078、自由度減少17，以顯示修正後模式有顯著的改善。因此，本研究將以修正後的衡量模式進行後續的路徑分析。

表7 各模式確認性因素分析結果

適配度指標	TAM	C-TAM-TPB		UTAUT	
	初始衡量模式	初始衡量模式	修改後模式	初始衡量模式	修改後模式
χ^2	208.774	723.789	519.165	598.560	397.482
df	68	189	169	138	121
χ^2 / df	3.07	3.830	3.072	4.337	3.285
GFI	0.952	0.884	0.920	0.887	0.928
AGFI	0.926	0.845	0.891	0.844	0.899
NFI	0.963	0.921	0.939	0.920	0.942
NNFI	0.966	0.926	0.948	0.922	0.948
CFI	0.975	0.940	0.958	0.937	0.959
RMR	0.032	0.045	0.039	0.046	0.038
RMSEA	0.059	0.069	0.059	0.074	0.061

三個模式中，各潛在構面與衡量變數間之因素負荷量分析結果如表8所示。分析結果顯示，三個模式中的因素負荷量大部分已大於0.7，並具有統計的顯著性，因此可推論三個衡量模式已經具備有良好的收斂效度與區別效度。

表8 各模式衡量變數的因素負荷量分析結果

	TAM	C-TAM-TPB	UTAUT
知覺有用性			
V ₁	0.869***	0.867***	0.863***
V ₂	0.759***	0.764***	0.767***
V ₃	0.774***	0.770***	0.771***
V ₄	0.718***	0.719***	0.720***
知覺易用性			
V ₅	0.754***	0.749***	0.749***
V ₆	0.714***	0.717***	0.716***
V ₇	0.782***	0.785***	0.786***
主觀規範			
V ₈	--	0.720***	0.712***
V ₉	--	0.824***	0.829***
V ₁₀	--	0.706***	0.714***
V ₁₁	--	0.690***	0.684***
知覺行為控制			
V ₁₂	--	0.769***	0.770***
V ₁₃	--	0.828***	0.828***
V ₁₄	--	0.734***	0.733***
使用態度			
V ₁₆	0.737***	0.741***	--
V ₁₇	0.643***	0.640***	--
V ₁₈	0.887***	0.884***	--

(接下頁)

表8 各模式衡量變數的因素負荷量分析結果（續）

	TAM	C-TAM-TPB	UTAUT
使用行為意向			
V ₁₉	0.910***	0.911***	0.906***
V ₂₀	0.830***	0.830***	0.834***
V ₂₁	0.910***	0.910***	0.913***

註：***表示p-value < 0.001。

(二) 路徑分析

1. 模式適配度分析

本研究根據先前經過確認性因素分析的TAM、C-TAM-TPB，以及UTAUT進行路徑分析。分析結果如表9所示，三個模式在各項適配度皆符合一般要求水準，表示三個模式所建構的因果關係，與本研究所收集的資料有相當的一致性。

雖然三個模式的適配度皆以符合一般的要求，然為更進一步比較三個模式的優劣，本研究以Chi-square difference test以分辨三個模式是否有顯著的差異。首先，在TAM與C-TAM-TPB的比較方面，兩個模式 χ^2 的差異為364.556（578.256-213.700），自由度差距為105（178-73），故可知TAM與C-TAM-TPB有顯著差異，再比較各項適配度指標後可發現，TAM是顯著優於C-TAM-TPB。其次，在TAM與UTAUT的比較方面，兩個模式 χ^2 的差異為189.829（403.529-213.700），自由度差距為52（125-73），再比較各項適配度指標後可發現，可知TAM是顯著優於UTAUT。最後，在C-TAM-TPB與UTAUT的比較方面，兩個模式 χ^2 的差異為174.727（578.256-403.529），自由度差距為53（178-125），再比較各項適配度指標後可發現，可知UTAUT是顯著優於C-TAM-TPB。因此，比較此三個模式可知，以TAM的適配度最好，UTAUT其次，而C-TAM-TPB適配度稍差。

表9 各模式路徑分析結果

	TAM	C-TAM-TPB	UTAUT
模式適配度指標			
χ^2	213.700	578.256	403.529
df	73	178	125
χ^2 / df	2.927	3.249	3.228
GFI	0.951	0.912	0.927
AGFI	0.930	0.886	0.900
NFI	0.962	0.932	0.942
NNFI	0.969	0.943	0.950
CFI	0.975	0.952	0.959
RMR	0.032	0.043	0.039
RMSEA	0.057	0.061	0.061
模式精簡度指標			
ECVI	0.462	1.141	0.827
AIC	67.700	222.256	153.529
CAIC	-326.761	-739.580	-521.917

此外，在SEM的競爭模式分析當中，如果模式具有一定的適配度，則越簡約的模式越理想。因此，本研究進一步針對精簡度考量的指標進行分析。這類的指標包括ECVI（Expected Cross-validation Index）、AIC（Akaike Information Criterion）與CAIC（Consistent Akaike Information Criterion）等，且ECVI值、AIC值與CAIC值（絕對值）越小表示模式的精簡度越好。若僅由這3個指標本身的絕對值大小並無法直接判斷模式優劣，研究者必須是比較不同模式間的指標數值大小，才能判斷哪一個模式是比較精簡。

根據分析結果顯示，TAM在精簡度的表現上是三個模式中最好（ECVI = 0.463、AIC = 67.700與CAIC = -326.761），其次為UTAUT（ECVI = 0.827、AIC = 153.529與CAIC = -521.917），精簡度最差為C-TAM-TPB（ECVI = 1.141、AIC = 222.256與CAIC = -739.580）。

2. 個別模式分析

本研究先針對不同時間點所收集樣本在TAM模式的分析結果，詳見表10。根據分析結果顯示，使用態度在 T_1 時主要受知覺易用性的影響，但在 $T_2 \sim T_4$ 時使用態度主要則受到知覺有用性的影響，且知覺易用性的影響變為不顯著。此外，使用態度對行為意向的影響關係，在四個時間點皆顯著存在，而行為意向對於實際使用行為的影響，僅有 T_1 與 T_2 時存在。

表10 TAM路徑分析結果比較表

	T_1	T_2	T_3	T_4
使用態度				
知覺有用性	0.287*	0.794***	0.505*	0.927***
知覺易用性	0.642***	0.005	0.384	0.039
使用行為意向				
使用態度	0.970***	0.978***	0.985***	0.963***
使用行為				
使用行為意向	0.197**	0.161*	0.104	0.128

註：***表示p-value < 0.001；**表示p-value < 0.01；*表示p-value < 0.1

此外，TAM的分析結果顯示，在整體樣本的模式中所假設的所有的因果關係皆顯著存在（圖5）。其中使用態度主要受知覺有用性影響，路徑係數為0.562，其次為知覺易用性，路徑係數為0.354。使用行為意向主要受使用態度的影響，路徑係數為0.972，實際使用行為受使用行為意向的影響，路徑係數為0.128。在R-square分析方面，使用態度的R-square值為0.786，表示知覺有用性與知覺易用性可以解釋使用態度78.6%的變動程度。使用態度傾向可解釋行為意向變動程度的94.4%，行為意向可解釋實際使用行為變動程度的1.6%。

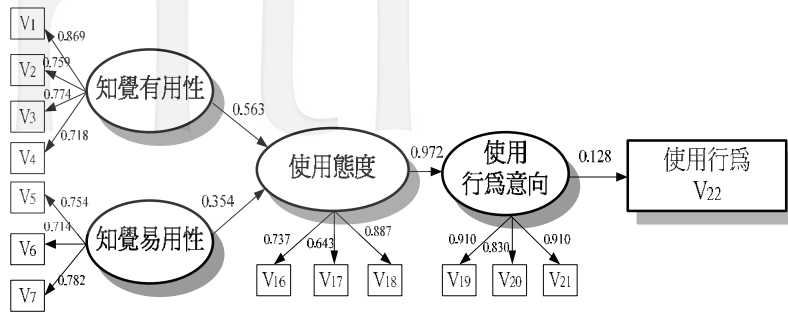


圖5 TAM路徑分析圖（整體樣本）

本研究分析不同時間點所收集樣本在C-TAM-TPB模式的分析結果，詳見表11。根據分析結果顯示，使用態度在 T_1 時主要受知覺易用性的影響，但在 T_2 與 T_4 時使用態度主要則受到知覺有用性的影響，且知覺易用性的影響變為不顯著，但在 T_3 時知覺有用性與知覺易用性的影響效果差異不大。此外，知覺易用性對知覺有用性的影響方面，分析結果顯示此關係在四個時間點皆顯著存在。對於使用行為意向的影響效果方面，使用態度在四個時間皆顯著存在，且在 $T_1 \sim T_3$ 時為最主要的影響因素。而其他影響變數方面，除了在 T_4 時知覺有用性與主觀規範對使用行為意向有顯著影響外，在其他時間點的分析結果皆為不顯著。而知覺行為控制對行為意向的影響在四個時間點皆沒有顯著的影響使用行為意向。在影響實際使用行為的分析方面，除了在 T_3 時使用行為意向對於實際使用行為有顯著影響外，知覺行為控制與使用行為意向在其他時間點皆沒有顯著影響實際的使用行為。

表11 C-TAM-TPB路徑分析結果比較表

	T_1	T_2	T_3	T_4
使用態度				
知覺有用性	-0.432	0.670**	0.442*	0.710***
知覺易用性	1.385***	0.131	0.497*	0.243
知覺有用性				
知覺易用性	0.924***	0.861***	0.896***	0.904***

（接下頁）

表11 C-TAM-TPB路徑分析結果比較表（續）

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
使用行為意向				
使用態度	1.354***	0.901***	1.330***	0.341*
知覺有用性	0.161	0.006	-0.316	0.380*
主觀規範	-1.118	0.026	-0.057	0.393*
知覺行為控制	0.603	0.079	-0.017	-0.142
使用行為				
使用行為意向	0.084	0.216	0.185*	0.088
知覺行為控制	0.163	-0.087	-0.021	0.505

註：***表示p-value < 0.001；**表示p-value < 0.01；*表示p-value < 0.1。

本研究以整體樣本針對C-TAM-TPB所進行的路徑分析結果顯示（圖6），模式所假設的九個變數因果關係中，有四條路徑關係未達到顯著水準，分別為知覺有用性與使用行為意向、主觀規範與使用行為意向、知覺行為控制與使用行為意向、使用行為意向與使用行為。其餘五條影響路徑關係則為顯著的存在。達顯著影響之路徑中，知覺有用性受知覺易用性的影響，路徑係數為0.905。影響使用態度的變數當中，知覺易用性的影響關係較大，路徑係數為0.681，其次為知覺有用性，路徑係數為0.285。影響使用行為意向的使用態度，路徑係數為1.018。影響行為的知覺行為控制，路徑係數為0.107。在R-square分析方面，知覺易用性對於知覺有用性變動程度的解釋能力為81.8%；知覺有用性及知覺易用性對於使用態度變動的解釋程度為84.7%；使用態度對於使用行為意向的變動解釋能力為94.4%；知覺行為控制對於實際使用行為的變動解釋能力為2.1%。

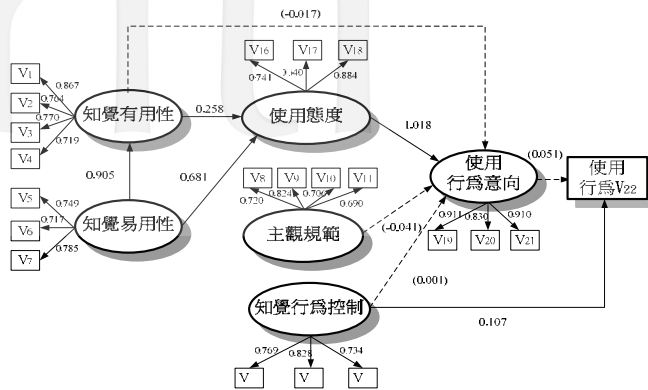


圖6 C-TAM-TPB路徑分析圖（整體樣本）

本研究分析不同時間點所收集樣本在UTAUT模式的分析結果，詳見表12。在影響使用行為意向的分析結果顯示，除了在 T_1 時知覺有用性對使用行為意向的影響不顯著外，在 $T_2 \sim T_4$ 此關係皆顯著存在，且知覺有用性為主要的影響變數。而知覺易用性僅有在 T_1 時顯著影響使用行為意向，主觀規範則是只有在 T_3 時沒有顯著影響使用行為意向。然而，在影響實際使用行為的分析結果顯示，使用行為意向與知覺行為控制在四個時間點皆沒有顯著的影響實際的使用行為。

表12 UTAUT路徑分析結果比較表

	T_1	T_2	T_3	T_4
使用行為意向				
知覺有用性	0.092	0.612***	0.456*	0.693***
知覺易用性	0.654***	-0.174	0.260	-0.080
主觀規範	0.206*	0.405**	0.182	0.361*
使用行為				
使用行為意向	0.073	0.198	-0.043	0.101
知覺行為控制	0.172	-0.069	0.200	0.031

註：***表示p-value < 0.001；**表示p-value < 0.01；*表示p-value < 0.1。

本研究以整體樣本針對UTAUT的路徑分析結果顯示（圖7），模式所假設的因果關係中，除行為意向對使用行為的路徑關係未達顯著水準之外，其餘各路徑關係皆達到顯著水準。其中影響使用行為意向的3個變數中，知覺有用性的影響較大，路徑係數為0.427，其次為知覺易用性，路徑係數為0.264，主觀規範的路徑係數為0.237。影響實際使用行為的知覺行為控制，路徑係數為0.119。在R-square分析結果顯示，知覺有用性、知覺易用性與主觀規範對於行為意向變動程度的解釋能力為76.2%。而知覺行為控制對實際使用行為的變動解釋能力為2.1%。

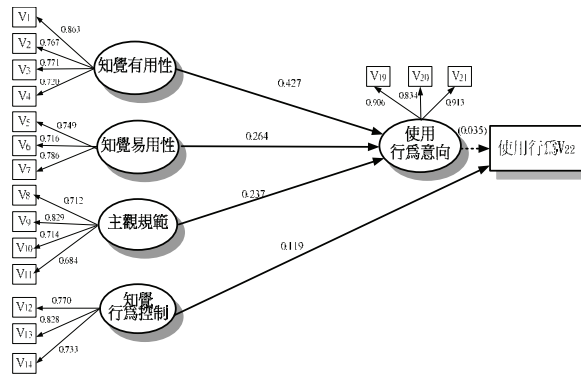


圖7 UTAUT路徑分析圖（整體樣本）

本研究將三個模式的路徑係數與R-square分析結果彙整如表13所示。分析結果顯示納入知覺易用性與知覺有用性的關係，會有助於解釋使用態度。且納入使用態度會對解釋行為意向的能力有顯著的提升。最後，當模式納入知覺行為控制會導致行為意向對實際使用行為的關係不存在。

表13 TAM、C-TAM-TPB與UTAUT路徑分析結果比較表

	TAM	C-TAM-TPB	UTAUT
使用態度 (R-square值)	0.786	0.847	
知覺有用性→使用態度	✓	✓	
知覺易用性→使用態度	✓	✓	
知覺有用性 (R-square值)		0.818	
知覺易用性→知覺有用性		✓	
使用行為意向 (R-square值)	0.944	0.944	0.762
使用態度→使用行為意向	✓	✓	
知覺有用性→使用行為意向		×	✓
知覺易用性→使用行為意向			✓
主觀規範→使用行為意向		×	✓
知覺行為控制→使用行為意向		×	
使用行為 (R-square值)	0.016	0.021	0.021
使用行為意向→使用行為	✓	×	×
知覺行為控制→使用行為		✓	✓

註：✓表示顯著存在。×表示不顯著存在。

伍、結論與建議

一、結論

經由相關文獻的回顧與整理，本研究認為在科技接受行為之研究領域中，雖然有眾多不同的理論模式，但其中最具有代表性的模式有三個，分別為以TRA為理論基礎所衍生出的TAM、C-TAM-TPB，以及彙整多個理論模式的UTAUT。本研究進一步依據相關文獻，針對各潛在構面設計適合的衡量變數，根據信度分析顯示，本研究所設計的衡量變數具有相當的一致性。而根據確認性因素分析結果顯示，其中除了 V_{15} 為複雜變數必須刪除外（在C-TAM-TPB與UTAUT），其他的衡量變數具有良好內容效度與區別效度。

路徑分析方面，三個模式的適配度皆已表現良好，符合一般的要求水準。然而在模式精簡度方面，以TAM的表現最好，其次為UTAUT，最差的為C-TAM-TPB。根據上述分析結果可知，雖然TAM的模式較為簡略，且後續的相關研究也多著重於增加構面，以期能提升模式對科技接受行為的解釋能力。但根據R-square的分析卻發現，在TAM下，各依變數（使用態度、使用行為意向與使用行為）的解釋力與其他兩個模式差不多，但在模式適配度與模式精簡度上卻優於其他兩個模式，因此可表示TAM在科技接受行為的研究中仍具有其代表性，與使用上的意義。

雖然TAM是相對具有代表性，且過去也有許多學者依循TAM的架構進行相關研究，但這些研究對變數間因果關係的驗證並未獲得完全一致的結果。因此，若能更深入的瞭解各變數間的因果關係，將可對科技接受行為的主要變數有更深入的瞭解，包括使用態度、使用行為意向與實際使用行為。因此本研究綜合三個模式路徑分析中的路徑係數與R-square的結果，並針對每個變數在科技接受行為中所扮演的角色進行更細部的探討。知覺有用性方面，雖然TAM的分析結果顯示知覺有用性會直接影響使用態度，且UTAUT的分析結果也顯示知覺有用性會直接影響使用行為意向，但在C-TAM-TPB的分析卻顯示當同時考慮知覺有用性、使用態度與使用行為意向之間的關係時，知覺有用性對使用行為意向的影響卻不顯著。因此，可推論使用態度會完全中介知覺有用性與使用行為意向之間的關係，意即雖然使用者認為新科技是有用，但若該科技無法誘導使用者產生好感，或認定使用該項有用的科技會替他帶來正面的幫助，則使用者不會有使用的意願。知覺易用性方面，TAM的分析結果顯示知覺易用性會直接影響使用態度，且UTAUT的分析結果也顯示知覺易用性會直接影響使用行為意向，而C-TAM-TPB的分析更進一步指出，知覺易用性會影響知覺有用性，納入此因果關係更有助於解釋使用者的使用態度。

使用態度方面，根據TAM與C-TAM-TPB的分析皆顯示，使用態度對使用行為意向的影響很大，這結果確認TRA的部分觀點，意即行為意向會受態度的影響。然而，TRA對主觀規範的看法在本次分析中並未獲得完全的驗證，根據C-TAM-TPB與UTAUT的分析顯示，當使用態度不被納入模式中

時，主觀規範對使用行為意向才會有顯著影響，因此可推論使用者是否具有使用新科技的意向，雖然會受所處社會環境的影響，如組織給予的壓力或同事的意見，但使用行為意向主要還是取決於使用者對於該科技的喜好，也就是當使用者不喜歡該項新科技，而產生負面態度時，不論公司或主管以任何方式規範使用者，他仍舊不會產生使用的意願。知覺行為控制方面，根據C-TAM-TPB與UTAUT的分析顯示，知覺行為控制會直接影響使用行為，但不會影響使用行為意願，且當納入知覺行為控制時，使用行為意向對實際使用行為的影響就不存在，這結果表示就算使用者有意願採用新科技，但若使用者覺得自己對於新科技使用所需要的資源沒有控制能力時，使用者還是不願意實際的使用該科技。

根據上述對各變數的討論，本研究認為使用態度在科技接受行為研究中是十分重要的關鍵因素，且本研究進一步推論使用態度除了完全中介，知覺有用性與使用行為意向之關係外，也會完全中介知覺易用性與使用行為意向之關係，以及主觀規範與使用行為意向之關係。使用態度中介效果的分析結果如圖8所示，根據UTAUT的分析結果顯示，知覺有用性、知覺易用性與主觀規範對使用行為意向有直接影響，但若將使用態度納入研究模式中（圖8），分析結果可發現三個變數對使用行為意向的直接影響皆不存在，但三個變數會直接影響使用態度，並間接影響使用行為意向。此分析結果，更進一步確認使用態度的完全中介效果，以及在科技接受行為模式中的重要性。

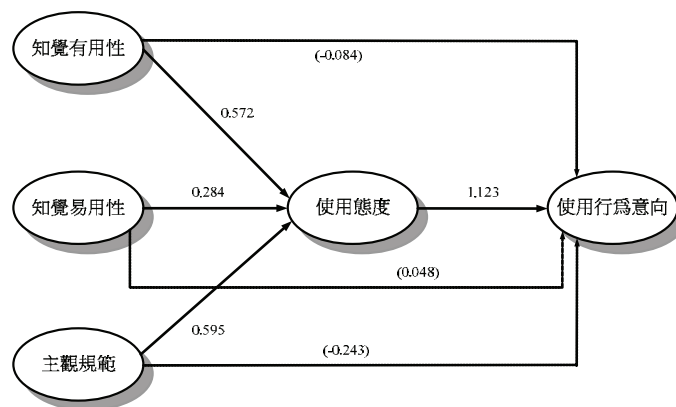


圖8 使用態度中介效果分析圖

二、營運管理意涵

經由本研究對於台北市停管處收費管理員所做的使用者接受行為之實證分析結果，可得到以下三點對於主管單位管理上的建議。

(一) 知覺有用性與知覺易用性的重要性

從本研究之研究模式中可以驗證，知覺有用性與知覺易用性在使用者接受行為中，確實是很重要的因素，且對於使用行為的態度（直接）以及行為意向（間接）都有正向的影響關係。因此，管理單位在教育訓練期間應除了對於系統使用上的訓練之外，再加強系統本身使用熟練之後可對於績效或是其他效益改善的講解說明，如此可提升使用者對於新系統有用性的知覺感受，進而提升使用行為意向。此外，由於知覺易用性也會直接影響知覺有用性，因此，對於管理單位而言，更重要的是在引進新系統前應針對使用者的特性進行系統使用介面及操作流程的修飾，盡量讓使用者的學習與使用上感到輕鬆簡單，如此可提升使用者對於系統易用性的感受，進而提升使用行為意向。

(二) 使用態度的完全中介效果

由於使用態度在使用者接受行為中，扮演著最重要的角色（完全中介），並能充分解釋科技本身所具備的特性（知覺有用性與知覺易用性）如何影響使用者的使用意願。表示使用者在整個接受行為之中，除了對於系統的各種知覺感受外，對於使用系統的喜好程度也會影響行為意向。因此，管理單位在引進新系統的同時，應增加對於使用者的訪談宣導，以較親切的面對面方式與使用者進行直接溝通，提升使用者對於使用行為的正向態度，進而提升使用行為意向。

(三) 知覺行為控制對實際使用行為的影響

知覺行為控制除了會影響實際使用行為外，且影響效果甚至大於行為意向對實際使用行為的影響。表示使用者非常在意對於自身所擁有的資源之程度（包括主管單位提供以及自身須具備的）。因此，管理單位除了應給予使

用者適當的教育訓練以讓使用者具備自身的能力外，也應將所有需要資源備齊且宣導讓使用者明瞭，讓使用者對於使用的掌控問題無所疑慮，甚至可以讓員工參與部分新科技的研發與設計的過程，提升對知覺行為控制的感受，進而提升使用行為。

三、研究限制與未來研究建議

對於科技接受行為的研究，資料收集之對象必須是該組織正在執行新科技的引進，由於有時間點上的問題，因此對於研究者而言，尋找適合的資料收集對象是相對較為困難的議題。雖然本研究獲得停管處的支持，除了可針對使用者進行調查外，還可獲得實際的使用資料，已屬難得。但若能在更多不同產業進行資料收集與模式的比較，將可獲得更全面性的瞭解。此外，在實際使用行為的量測部分，因為受到管理員實際開單時間不固定、開單路段不固定以及管理員對於PDA使用的被動性等之影響，可能造成本研究對於實際使用行為量測上的偏誤，也影響了研究模式之解釋能力。

雖然目前已經有許多科技接受行為的理論模式，但也增加研究者在建構模式時的困擾。根據本研究的分析結果，建議未來研究在進行科技接受行為時，應該還是以簡易或最基礎的模式為發展的基礎，再針對不同對象酌量增加新的變數。但在增加新變數於模式中時，需詳細考慮該變數與原有變數之關連性。此外，相關的研究也曾納入許多重要的調節變數，如「是否為自願使用」、「使用經驗」與「不同科技特質」等。未來研究也可考慮納入這類變數，以期對科技接受行為能有更完整的瞭解。

參考文獻

1. 洪新原、梁定澎、張嘉銘，「科技接受模式之彙總研究」，資訊管理學報，第12卷第4期，民國94年，頁211-234。
2. Agarawal, R., and Karahanna, E. "Time Flies when You're Having Fun: Cognitive Absorption and Belief about Information Technology Usage," *MIS Quality* (24:4), 2000, pp. 665-694.

3. Ajzen, I. "From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behaviour," in *Action Control from Cognition to Behaviour*, Kuhl Julius and Bechmann Jurgen (Ed.), Springer, New York, 1985, pp. 309-330.
4. Al-Khaldi, M. A., and Wallace, R. S. O. "The Influence of Attitudes on Personal Computer Utilization Among Knowledge Workers: The Case of Saudi Arabia," *Information and Management* (36:4), 1999, pp. 185-204.
5. Bandura, A. *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*, Englewood, Prentice-Hall, Cliffs NJ, 1986.
6. Chang, M. K., and Cheung, W. "Determinants of the Intention to Use Internet/www at Work: A Confirmatory Study," *Information and Management* (39:1), 2001, pp. 1-14.
7. Chau, P. Y. K., and Hu, P. J. H. "Examining a Model of Information Technology Acceptance by Individual Professionals: An Exploratory Study," *Journal of Management Information Systems* (18:4), 2002, pp. 191-229.
8. Chen, L. D., Gillenson, M. L., and Sherrell, D. L. "Enticing Online Consumers: An Extended Technology Acceptance Perspective," *Information and Management* (39:8), 2002, pp. 705-719.
9. Cheung, W., Chang, M. K., and Lai, V. S. "Prediction of Internet and World Wide Web Usage at Work: A Test of an Extended Triandis Model," *Decision Support Systems* (30:1), 2000, pp. 83-100.
10. Compeau, D. R., and Higgins, C. A. "Application of Social Cognitive Theory to Triandis for Computer Skills," *Information Systems Research* (6:2), 1995a, pp. 118-143.
11. Compeau, D. R., and Higgins, C. A. "Computer Self-Efficacy: Development of a Measure and Initial Test," *MIS Quarterly* (19:2), 1995b, PP. 189-211.
12. Compeau, D. R., Higgins, C. A., and Huff, S. "Social Cognitive Theory and Individual Reactions to Computing Technology: A Longitudinal Study," *MIS Quarterly* (23:2), 1999, pp. 145-158.
13. Davis, F. D. "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology," *MIS Quarterly* (13:3), 1989, pp. 319-339.
14. Davis, F. D., Bagozzi, R. P., and Warshaw, P. R. "Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace," *Journal of Applied Social Psychology* (22:14), 1992, pp. 1111-1132.

15. Davis, F. D., Bagozzi, R. P., and Warshaw, P. R. "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models," *Management Science* (35:8), 1989, pp. 982-1003.
16. Fishbein, M., and Ajzen, I. *Belief, Attitude, Intention and Behaviour: An Introduction to Theory and Research*, Addison-Wesley, MA, 1975.
17. Gefen, D., Karahanna, E., and Straub, D. W. "Trust and Tam in Online Shopping: An Integrated Model," *MIS Quality* (27:1), 2003, pp. 51-90.
18. Gerbing, D. W., and James C. A. "Monte Carlo Evaluations of Goodness of Fit Indices for Structural Equation Models," *Sociological Methods and Research* (21:2), 1992, pp. 132-160.
19. Gist, M. E., and Mitchell, T. R. "Self-Efficacy: A Theoretical Analysis of Its Determinants and Malleability," *Academy of Management Review* (17:2), 1992, pp. 183-211.
20. Hatcher, L. *A Step-by-Step Approach to Using the Sas System for Factor Analysis and Structural Equation Modeling*, SAS Institute Inc., 1998
21. Herbert, T. T. *Dimension of Organizational Behaviour*, Collier Macmillian, New York, 1976.
22. Hu, P. J., Chau, P. Y. K., Sheng, O. R. L., and Tam, K. Y. "Examining the Technology Acceptance Model Using Physician Acceptance of Telemedicine Technology," *Journal of Management Information Systems* (16:2), 1999, pp.91-112.
23. Igarria, M., and Iivari, J. "The Effects of Self-Efficacy on Computer Usage," *Omega* (23:6), 1995, pp. 587-605.
24. Joreskog, K. G., and Sorbom, D. LISREL8: User's Reference Guide, *Scientific Software International*, Chicago, IL, 1993.
25. Karahanna, E., Straub, D. W., and Chervany, N. L. "Information Technology Adoption Across Time: A Cross-Sectional Comparison of Pre-Adoption and Post-Adoption Beliefs," *MIS Quarterly* (23:2), 1999, pp. 183-213.
26. Koufaris, M. "Applying the Technology Acceptance Model and Flow Theory to Online Consumer Behaviour," *Information System Research* (13:2), 2002, pp. 205-223.
27. Lederer, A. L., Maupin, D. J., Sena, M. P., and Zhuang, Y. "The Technology Acceptance Model and the World Wide Web," *Decision Support Systems* (29:3), 2000, pp. 269-282.

28. Legris, P., Inghamb, J., and Collettere, P. "Why do People Use Information Technology? A Critical Review of the Technology Acceptance Model," *Information and Management* (40:3), 2003, pp. 191-204.
29. Liao, S., Shao, Y. P., Wang, H., and Chen, A. "The Adoption of Virtual Banking: An Empirical Study," *International of Journal of Information Management* (19:1), 1999, pp. 63-74.
30. Mathieson, K. "Predicting User Intentions: Comparing the Technology Acceptance Model with the Theory of Planned Behaviour," *Information Systems Research* (2:3), 1991, pp. 173-191.
31. Moon, J. W., and Kim, Y. G. "Extending the TAM for a World-Wide-Web Context," *Information and Management* (38:4), 2001, pp. 217-230.
32. Moore, G. C., and Benbasat, I. "Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation," *Information Systems Research* (2:3), 1991, pp. 192-222.
33. Plouffe, C. R., Hilland, J. S. and Vandenbosch, M. "Richness versus Parsimony in Modeling Technology Adoption Decision -- Understanding Merchant Adoption of Smart Card-Based Payment System," *Information System Research* (12:2), 2001, pp. 208-222.
34. Riemenschneider, C. K., Harrison, D. A., and Mykytyn, P. P. Jr. "Understanding IT Adoption Decisions in Small Business: Integrating Current Theories," *Information and Management* (40:4), 2003, pp. 269-285.
35. Rogers, E. M. *Diffusion of Innovations* (3rd), Free Press, New York, 1983.
36. Sheppard, B. H., Hartwick, J., and Warshaw, P. R. "The Theory of Reasoned Action: A Meta-Analysis of Past Research with Recommendations for Modifications and Future Research," *Journal of Consumer Research* (15:3), 1988, pp. 325-343.
37. Taylor, S., and Todd, P. A. "Assessing IT Usage: The Role of Prior Experience," *MIS Quarterly* (19:4), 1995a, pp. 561-570.
38. Taylor, S., and Todd, P. A. "Understanding Information Technology Usage: A Test of Competing Models," *Information Systems Research* (6:2), 1995b, pp. 144-176.
39. Taylor, S., and Todd, P. A. "Decomposition and Crossover Effects in the Theory of Planned Behaviour: A Study of Consumer Adoption Intentions," *International Journal of Research in Marketing* (12:2), 1995c, pp. 137-155.

40. Thompson, R. L., Higgins, C. A., and Howell, J. M. "Influence of Experience on Personal Computer Utilization: Testing a Conceptual Model," *Journal of Management Information Systems* (11:1), 1994, pp. 167-187.
41. Thompson, R. L., Higgins, C. A., and Howell, J. M. "Personal Computing: Toward a Conceptual Model of Utilization," *MIS Quarterly* (15:1), 1991, pp. 125-143.
42. Triandis, H. C. *Attitude and Attitude Change*, John Wiley and Sons, New York, 1971.
43. Venkatesh, V., and Davis, F. D. "A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies," *Management Science* (46:2), 2000, pp. 186-204.
44. Venkatesh, V., and Speier, C. "Computer Technology Training in the Workplace: A Longitudinal Investigation of the Effect of the Mood," *Organizational Behaviour and Human Decision Processes* (79:1), 1999, pp. 1-28.
45. Venkatesh, V. "Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into the Technology Acceptance Model," *Information Systems Research* (11:4), 2000, pp. 342-365.
46. Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., and Davis, F. D. "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View," *MIS Quarterly* (27:3), 2003, pp. 425-478.