

應用整合型科技接受模式與創新擴散通用模型於企業導入數位學習之多層次分析¹

廖珮玟^{a,*} 余鑑^b 于俊傑^b

^a 國立臺灣師範大學科學教育中心

^b 國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系

摘要

數位學習已成為企業實施教育訓練與知識傳承的重要工具。使用者接受企業數位學習系統是實現數位學習系統成功的第一步，加上個體是鑲嵌於組織中，不同的組織因素將造成個體使用者之行為差異。因此數位學習實施涵蓋兩個層面，組織層級與個體層級均影響員工的接受程度。本研究以整合型科技接受模式為個體層級理論基礎，擴展組織層級理論的創新擴散通用模型，運用兩大學理基礎，發展出一個「創新擴散通用模型與整合型科技接受模式的多層次模型」。研究工具採問卷設計，正式問卷以配對樣本每家公司選取 1 名主管和 30 位員工，最終有效配對回收問卷，主管共 33 份、員工共 860 份，採階層線性模式進行多層次分析。研究結果發現：(1) 組織層級的科技創新特性、環境開放特性會對創新科技採用決策產生正向直接影響，且亦對行為意願存在中介效果。(2) 在個體層級方面，績效期望、努力期望與群體影響對行為意願皆具有正向直接影響。(3) 創新科技採用決策的調節效果，將強化努力期望對個人行為意願之影響。因此建議組織在導入數位學習系統工具時，除了個體使用者因素，亦應多瞭解外部環境分析；並可運用相關策略管理工具，以促進員工對於組織創新科技決策的認知。本文期望研究結果對於企業導入數位學習時的需求評估能有極大助益。

關鍵詞：數位學習、創新擴散通用模型、整合型科技接受模式、多層次線性模式

¹ 本文除了感謝國科會計畫（NSC100-2511-S-003-013）與國立臺灣師範大學頂尖大學計畫支持，並感謝電子商務學報，以及兩位匿名委員對於文章原創性的肯定，給予許多具體寶貴建議，和刊登機會，在此一併感謝。

* 通訊作者

電子郵件：pearl@ntnu.edu.tw



An Exploration of Multilevel Linear Modeling of IDT General Model and UTAUT on e-Learning

Pei-Wen Liao^a Chien Yu^b Chin-Cheh Yi^b

^a Science Education Center, National Taiwan Normal University

^b Department of Technology Application and Human Resource Development, National Taiwan Normal University

Abstract

e-Learning system as an important training and knowledge transfer tool to cultivate new and existing staff competence and enhance enterprise competitiveness. Users' acceptance is the first step to achieve a successful e-Learning system. Owing to the individual is embedded in organization, organization factors also contribute to the individual behavior differences. In the words, both of the organizational factors and employee factors affect the individual acceptance. In this study, unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT) was the foundation theory to study the individual level factors. The innovation diffusion theory general model (IDT general model) was applied to explore the organizational level factors. With the two theories and literature review, the study constructed an integrated multi-level model analysis of IDT General Model and UTAUT. The research conducted a questionnaire survey. Subsequent statistical data analysis included SPSS17, LISREL8.8, and HLM6.06. The formal questionnaire selected paired samples of one manager and 30 employees to each organization. With a total of 33 managers and 860 employees valid pairing questionnaires, multiple regression analysis and hierarchical lines model were adopted for multi-level analysis. The research has shown: (1) In the organizational level, the factors of technology innovative and environment opening characteristics have obvious positive influences on the adoption of innovation technology and indirect positive influences on behavior intention. (2) In the Individual level, the performance expectations, efforts expectations and social influence have obvious and positive impact on the behavior intention. (3) The factor of Innovation technology adoption strengthens the positive influence of the performance expectations on individual behavior intention. Therefore, organization should realize more about not only the individual user factors but also the external environment factors on importing e-Learning system. Enterprise could promote employees' understanding of innovation technology adoption by using strategic management tools. Hopefully, the results might provide enterprise with useful suggestions on doing needs assessment on introducing



e-Learning system.

Key Words: e-Learning, IDT General Model, UTAUT, Multilevel Linear Modeling

1. 前言

數位學習已成為企業實施教育訓練與知識傳承的重要工具。從組織角度而言，數位學習導入可視為創新技術與概念的導入，做為提升組織內部教育訓練使用，如 Lewis 與 Orton（2000）即認為由上而下的策略方法（top-down approach）不僅僅能瞭解學習者的偏好，將助於理論建構模式與複雜的組織決策和現實生活有所連結，才能具體改變學習行為。而使用者接受企業數位學習系統才是實現數位學習系統成功的第一步，加上個體是鑲嵌於組織中，不同的組織因素將造成個體使用者行為上的差異。因此數位學習實施應涵蓋兩個層面，組織層級與員工個體層級均影響員工的接受程度。

隨著數位學習理論及行動學習科技的發展，衍生出許多新的學習模式與研究議題，從理性計畫模式（theory of reasoned action, TRA）、計劃行為理論（theory of planned behavior, TPB）、科技接受模式（technology acceptance model, TAM）、直到 Venkatesh 等人（2003）所提到的整合型科技接受模式（unified theory of acceptance and use of technology, UTAUT）（Agarwal and Karahanna, 2000; Ajzen, 1991; Chau and Hu, 2002; Chen et al., 2002; Fishbein and Ajzen, 1975; Gefen et al., 2003; Koufaris, 2002; Lederer et al., 2000; Moon and Kim, 2001; Riemenschneider et al., 2003; Venkatesh and Davis, 2000; Venkatesh et al., 2003）。且 UTAUT 持續應用於各種資訊系統的研究中，包括應用於人力資源招募網站（孫思源等人，2008）、Wiki（粟四維、莊友豪，2009）、線上銀行（Foon and Fah, 2011）、MP3 與線上銀行使用者（Im et al., 2011）以及學生使用 E-learning 系統進行學習情況（Maldonado et al., 2011）。從使用者對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 UTAUT 的研究，對資訊系統引進具有極為重要的地位。

而使用者也期望科技技術的重要相關理論能夠讓組織維持或持續擴展新技術，並且應用於組織內部（Siegel, 2009）。但整合型科技接受模式忽略環境脈絡的影響，若有提到也是從單層次個人回答（如許麗玲等人，2009），若使用個人知覺來說明組織的變項，將會產生原子謬誤（atomistic fallacy）。因此本研究以整合型科技接受模式為個體層級理論基礎，企圖結合創新擴散的由上而下概念（bottom-up approach）本



質，加入環境脈絡因素，冀能強化受訓者在行為上的使用意願，乃是本研究欲探討的核心動機。

另外，組織採用創新科技是項複雜的組織決策，往往是意見領袖或高階主管所推行。且大多數的組織創新發生在組織背景和管理結構上（江志卿等人，2005；Daft, 2001, p. 274; Mahony and Wozniak, 2005; Riemenschneider et al., 2003; Rogers, 1995; Uys, 2007）。若單以公司管理層級，僅探討主管看法的組織層級決策，並未考量員工對科技的接受度，基於組織的統計數據就對其下屬個體性質作出推論，此部份研究後果易造成生態謬誤（ecological fallacy），因此基於創新擴散理論（diffusion of innovation, DOI）原理是以組織為出發點，這些是高層主管才能認知到的因素，是一般員工無法熟知的，這種由上而下的方法，應以主管人員為對象並推論於組織層級，以奠定本文認為創新擴散通用模型是總體層次的觀念。

如同 House 等人（1995）所提倡的，組織理論應有全面性的發展，建議研究者必需要考量綜觀取向（meso paradigm），目的是為了形成綜合的組織概念理論。回溯 House 等人（1995）所發表的文章中發現，許多研究者將宏觀（macro）與微觀（micro）兩者分離，分別進行研究的獨特現象。具體來說，如同 Hofmann（1997）提到，當研究者傾向宏觀理論時，則是以預測組織運作與績效為研究範疇，但是他們並沒有處理個人運作的模式；然而，微觀的研究人員比較傾向於運用心理學的理论研究行為，彷彿個人行為和組織是系絡無關（context-free）。然而在建構組織理論時需同時考量宏觀與微觀角度，才會更完備。此論點更強化本文在建構理論，為了解決組織運作模式以及個人行為等同時並存的現象，並採用多層次組織理論的研究取向。加上組織的本質是階層巢套的系統，所以實際現象幾乎無不受到其他層次影響的獨立現象存在（House et al., 1995; Kozlowski and Klein, 2000）。如 House 等人（1995）所提到的綜觀現象是存在於組織理論當中。若研究者在建構與探討組織現象時，忽略了組織多層次鑲嵌的本質，如此理論思維與實徵策略不一致，將使得組織知識的累積受到層次謬誤的干擾（林鈺琴、彭台光，2006；Fullan, 1991, p. 349; Thomdike, 1939）。

彙整上述觀點，本研究由個體層次理論的「整合型科技接受模式」為基礎，並考慮組織脈絡而結合組織層級的「創新擴散通用模型」學理。使個體與整體層次各自存在系絡，並參考以往的組織研究理論與文獻，發展出一個打破傳統數位學習、資訊系統理論只考量單一層次的看法，發展出全新的多層次理論模式。除了直接脈絡效果，更進一步探討組織層級對個體層級的中介與調節效果影響。本研究更加期望研究結果對於企業在導入數位學習的需求評估能有助益。研究目的包括下列五點：(1) 探討個體層級影響個體行為意願之因素。(2) 探討組織層級影響創新科技採用決策之因素。(3) 探討組織層級創新科技採用決策影響個體層級行為直接效果。(4) 創新擴散通用模



型與行為意願之關係，藉由創新科技採用決策發揮中介效果。(5) 整合型科技接受模式，藉由創新科技採用決策發揮調節效果。

2. 文獻探討

2.1 整合型科技接受模式理論與假說推演

早期理性計畫模式 (TRA) 主要在討論個人行為，並獲得個人行為主要受到信念、態度 (attitudes toward the behavior) 與主觀規範 (subjective norms) 等觀點之間的影響，其中主觀規範指人們受到社會環境選擇而決定 (Fishbein and Ajzen, 1975)。然而在某些時後，並非可以完全由個人意志加以控制在行為上，因此 TRA 即成為了主要限制，故 Ajzen (1991) 將 TRA 模式加以擴充，增加一個新變數知覺行為控制 (perceived behavioral control)，以強調未來研究可去發掘態度、主觀規範與知覺行為控制以外的其他顯著影響行為的因素，進而發展出計劃行為理論 (TPB)。儘管 TPB 在過去的文獻中已被證實是一個有用的模式，能用來預測與解釋各種人類行為的發生。隨著網路資訊化的普及，人們的行為決策逐漸出現於資訊科技系統上。由 Davis (1989) 所提出的科技接受模式 (TAM) 則普遍被採用於資訊科技 (information technology, IT)、資訊系統 (information systems, IS) 的行為理論之一。

TAM 以 TRA 模式為基礎，提出二種知覺概，即知覺易用性 (perceived ease of use, PEOU) 與知覺有用性 (perceived usefulness, PU)，用來表示系統使用的前因變項。然而資訊系統的成功模式應包含理性層級理論，如認知 (cognition)、情感 (affect)、行為 (behavior) 三個層次的變數 (林心慧、曾琬婷，2008)。而 TAM 較傾向在認知層級觀點，因此本文決定採用整合型科技接受模式 (UTAUT) 為個體層次的理論基準。UTAUT 由 Venkatesh 等人 (2003) 針對歷年提出科技接受模式的理論深入剖析所提出，主要欲瞭解影響行為意願以及實際使用的因素，包括績效期望 (performance expectancy)，指個人使用系統後，在工作上的獲益程度；與努力期望 (effort expectancy)，指個人對系統使用所必須要付出的努力多寡，而資訊科技必須要有良好且人性化的互動介面，以及容易操作的系統，資訊科技才可能被接收使用；最後群體影響 (social influence) 構念，指個人所察覺到重要的他人，影響使用者使用新系統的程度，皆符合個體使用者認知、情感與行為三大要素。值得一提，Venkatesh 等人 (2003) 所提出的 UTAUT 除了上述三項自變項還包括，第四個變數便利條件 (facilitating conditions)，然而他們的研究發現，便利條件並無直接對行為意願有影響，而是直接影響實際使用結果。



本文進一步探討相關研究結果論述，當使用者相信採用新資訊系統將有助於增進工作績效時，則採用系統的態度愈正向（Davis, 1989; Im et al., 2011; Thompson et al., 1991）。Moore 與 Benbasat（1991）也提到，若有兩個以上系統與工作有關，使用者會採用預期績效較佳的系統。而當使用者知覺到系統愈容易學習，使用該系統愈不需要付出努力，則採用系統的態度愈正向（Davis, 1989; Im et al., 2011; Taylor and Todd, 1995a）。Venkatesh 等人（2003）也認為當使用者認為新系統相關操作越容易，則較願意使用新系統。Venkatesh 與 Davis（2000）認為某些影響個體使用意願的因素可能是由於遵守強制性的約制，當創新事務採用者比例達到一定數量的時候，個人會增加接觸創新事務意圖（Rogers, 1995）。當個人發現工作場所週遭的同儕、上司皆在採用新資訊系統時，將產生更積極採用的態度（Harrison et al., 1997; Im et al., 2011; Maldonado et al., 2011; Mathieson, 1991; Moore and Benbasat, 1991; Thompson et al., 1991; Venkatesh and Davis, 2000）。

以上論述皆可證明為何 UTAUT 的理論基礎直到目前仍是熱門的研究議題，甚至許多研究者將其發揚光大，如 Im 等人（2011）針對 MP3 與線上銀行的使用者為範疇，進行兩國比較，其研究發現美國使用者在績效期望、努力期望對行為意願的影響效果高於韓國，而群體影響對行為意願的正向影響效果則是韓國優於美國，且兩國使用者在便利條件對於實際使用上皆有等同效果，但在行為意願對於實際使用的效果即是美國高於韓國。另外深入 e-Learning 系統進行研究的文章如 Maldonado 等人（2011）以南美學生使用 e-Learning 加以驗證 UTAUT，而此文章以學習角度出發，提出動機（e-Learning motivation, ELM）為重要因子，且在 ELM 所測量的題目包括使用者是否享受使用 Peru EDUCA 系統、且能容易操作、介面清楚容易瞭解，與 Venkatesh 等人（2003）提及的績效期望、努力期望有了共通點，也是此文章意指的內在動機，而群體影響則視為外在動機，皆會正向影響行為意願，此外還發現地區是調節變項，負向調節群體影響對行為意願，Andes 地區的學生在群體影響對行為意願上的效果更高於 Peru 地區的學生。

此外在相關研究的控制變項討論則以性別（gender）、年齡（age）、經驗（experience）為主，許多研究也指出不同構面對使用意願的影響與性別有關，如績效期望對使用意願的影響上男女是有差異。加上女性較在乎他人看法，因此群體影響也較明顯，特別是在非自願又缺乏電腦使用經驗的年長女性，但此影響強度會隨使用經驗的累積而遞減；另外在缺乏電腦使用經驗的年輕女性在努力期望對行為意願的影響則比男性明顯（Venkatesh et al., 2003）。上述文獻所提出影響個體使用者對於資訊系統使用意願之因素，奠定本文以整合型科技接受模式為個體層級的理論基礎，並以性別、年齡、使用經驗為個體層級控制變數，假說如下。



- H1：績效期望對個人行為意願具有顯著正向影響。
- H2：努力期望對個人行為意願具有顯著正向影響。
- H3：群體影響對個人行為意願具有顯著正向影響。

2.2 創新擴散通用模型理論與假說推演

林鈺琴與彭台光（2006）提到現實中的組織現象仍然屬於多層次的思維，如果研究者無以多層次分析的角色思考，極容易犯了理論的誤用與推論失焦，將導致對實務現象做出錯誤的瞭解。因此在回顧創新理論的文獻，陳啟光等人（2006）所匯整的文獻指出，在過去有關創新的研究，初期都是以個人是否採用創新概念為主要探討課題，導致整個組織創新是以個人的因素來衡量，造成過度簡化組織內創新的擴散過程，這樣的研究取向忽略了個人和組織之間的關係。為了避免犯下誤，本文在建構創新擴散通用模型，主要欲瞭解組織內的意見領袖或高階主管的策略意願。由於此資訊本身非客觀資料，也不容易觀察，因為他是主管內心世界的想法（林鈺琴、彭台光，2006）。因此本文以組織決策的觀點切入，以獲得正確欲衡量的構念。

本文之貢獻在於組織創新科技採用決策、科技創新特性、組織系統化特性、環境開放特性等因素提升為組織層級，採宏觀結構論的創新擴散理論來分析組織層級導入數位學習的策略角度。以 Tornatzky 與 Fleischer（1990）的創新擴散通用模式的三大構念為組織層級的基礎，衡量影響組織採用創新科技的因素如下所述。科技創新特性：表示導入 e-Learning 進行教育訓練相較於原有的訓練方式所能帶來的相對利益（relative advantage）（Joo and Kim, 2004）。包括：採用相對利益、相容性、簡單化、成本負擔。組織系統化特性：指組織充裕資料與組織規模，可用員工的資訊系統相關知識以及資訊密集度來衡量（Grover, 1993; Joo and Kim, 2004; Rogers, 1995; Thong, 1999; Tornatzky and Fleischer, 1990）。因此，本研究採用資訊系統相關知識、資訊系統密集度、組織結構、高階主管支持。環境開放特性：組織採用 e-Learning 進行教育訓練，同時也要考慮組織內外環境因素（Chwelos et al., 2001; Daft, 2001, p. 136; Damanpour, 1991; Kimberly and Evanisko, 1981）。包括同業競爭壓力與環境的變動規模與頻率，或是組織所面臨的環境較競爭時，組織將傾向採用創新。其假說如下。

- H4：科技創新特性對創新科技採用決策具有顯著正向影響。
- H5：組織系統化特性對創新科技採用決策具有顯著正向影響。
- H6：環境開放特性對創新科技採用決策有顯著正向影響。



2.3 組織創新科技採用決策對個體行為意願的脈絡效果

組織構面可分為結構（structural）與脈絡（contextual），結構為描述組織內部特徵，脈絡則是描述影響並塑造結構構面的條件，包括組織目標、環境、科技、規模、文化等（Daft, 2001）。這些理論亦在討論不同層次的關係（Hofmann, 1997）如：組織環境因素和組織結構（Aldrich and Pfeffer, 1976），組織技術和組織結構（Comstock and Scott, 1977; Fry and Slocum, 1984），組織或部門單位的技術是否影響個人的態度（Hulin and Roznowski, 1985），組織規範是否刺激個人行為（Hackman, 1992），部門特色以及組織結構和個人態度之間的關係（Brass, 1981; James and Jones, 1976; Oldham and Hackman, 1981; Rousseau, 1978），和組織氣候、組織文化和個人行為之間的關係（Martocchio, 1994），皆能瞭解 Daft（2001）所提出的結構與脈絡在組織研究中的重要性。亦是本研究欲整合個體層級與組織層級理論的重要參考依據。

本文回溯整合型科技接受模式的相關研究，雖有不少學者們企圖擴大模型加入組織相關因素進行探討，如分享文化、組織結構、社會經濟、獎勵制度（Bourdon and Hollet-Haudebert, 2009）。但在分析單位仍是個體使用者，所謂的組織文化或組織結構，甚至是社會經濟現象皆為「一個社會系統或工作單位的特質，並非個人特質」。直到 Yu 等人（2010）進行數位學習系統的多層次研究，並發現組織導入數位學習的學習環境對個體的行為意願存在顯著正向的脈絡效果。且 Legris 等人（2003）曾建議研究者應在應用科技接受模式時必須加入人文與社會變革歷程、創新採用模型等重要變數與論點，此呼應本研究在建構理論以整合型科技接受模式為基礎，加入創新擴散通用模型的觀點，更奠定本文結合二大層級的理論企圖。因此假說如下。

H7：組織創新科技採用決策對個體行為意願具有顯著正向影響。

2.4 創新科技採用決策所發揮的中介效果

有關數位學習的導入或實行是需涵蓋兩個層面：組織層級與個體層級而影響員工的接受程度。許多組織的文章開始重視總體層次的環境脈絡影響，但在總體層次亦只探討情感氣候、領導參與、組織績效、社會影響、學習環境等（van Birgelen et al., 2006; Charbonnier-Voirin et al., 2010; Glisson and James, 2002; Ho and Huang, 2009; Miller and Murdock, 2007; Tse et al., 2008; Walumbwa et al., 2008; Wech et al., 2009; Yu et al., 2010）。歸納這些研究雖然已開始探討多層次理論，但這些文章在總體層次只探討單一變數，並無提出適切運用於組織層級的路徑模式概念，特別在資訊相關領域的應用上甚少提到 2-2-1 模式。但已有其他領域學者開始重視此議題（Krull and MacKinnon, 1999, 2001; Mathieu and Taylor, 2007）。事實上也證明影響個體行為之總



體組織層級因素是複雜的，且總體與個體層級各自擁有路徑理論是存在於真實世界的現象，這是必需探究之議題。

而多層次中介效果的檢驗原理，至目前並沒有提出完整的多層次模型的 HLM 分析步驟 (Krull and MacKinnon, 2001; Mathieu and Taylor, 2007; Zhen et al., 2009)。本研究欲提出多層理論的建構原則，先以多元迴歸處理上層路徑，再將整體模型投入 HLM 進行考驗，進一步提出多層中介在 2-2-1 理論的執行策略。意指，總體層次解釋變項 X_j 透過總體層次中介 M_j 對結果變項 Y_{ij} 的影響 (引敘自溫福星、邱皓政, 2009; Shrout and Bolger, 2002)，並做為本研究在數位學習領域之重要發展之貢獻。並參考 Liao 等人 (2011) 進行跨層次數位學習行為意願研究，發現公司獎勵機制雖然不會直接影響到員工個人行為意願，但會先影響管理者對數位學習採用程度而影響員工行為意願，此 2-2-1 模式將奠定本文理論發展之基礎。也是本文欲探討創新擴散通用模式會影響到組織採用決策的行為後再進一步影響個體行為意願，故其假設如下：

H8：科技創新特性對行為意願的關係，創新科技採用決策能發揮中介效果。

H9：組織系統化特性對行為意願的關係，創新科技採用決策能發揮中介效果

H10：環境開放特性對行為意願的關係，創新科技採用決策能發揮中介效果。

2.5 創新科技採用決策所發揮的調節效果

Thomas 與 Pondy (1977) 認為，人們會藉由觀察到他人的行為意圖來解讀他人的行為，並追尋行為動機的來源。若採用歸因理論的原理來說明，人們心理活動的結果關係包括內、外部原因，以及直接與間接原因。當使用者因績效期望、努力期望、群體影響而正向影響使用數位學習行為意願時，是否還有其他情境因素，如個人表現符合組織期望的行動時，我們很難推斷他的真實態度，當員工使用 e-Learning 意願很高且此行為能讓管理者得知，這是符合組織認同與期望的說法。反過來說，當組織決策者大力推動 e-Learning 時，該組織員工卻表明不想使用，這是不符合組織期望，當個人行為態度與組織期望不符合時，將導致員工不認同與負面效果或無使用意願，甚至造成離職。總言之組織內部的個體員工大多期望自我的行為能符合組織認同。

Fedor 等人 (1989) 也指出員工對於主管行為的反應，不在於個人所知覺到的主管行為，而是決定於個人對於主管行為意圖或動機的歸因。雖然主管可藉由傳遞特定價值觀或是組織認定的重要性，提升員工對於組織的認同，如讓員工瞭解上層主管正極力採用數位學習系統，讓員工意識到此項組織決策，除了個人內在的歸因 (如個人能力、任務難度)，配合情境因素 (組織決策)，而強化個人行為意願。但需要注意，若主管無法與部屬溝通，或在互動的過程中傳遞一致性的訊息，將可能侷限了



員工對於組織認同的影響力 (Lord and Brown, 2001)。因此若要鼓 員工使用創新科技，企業必須創造出讓員工感覺受到支持及鼓 的環境與制度。無論如何，當個人對於行為和行為原因所擁有的信息愈多，那對於原因推論的對應性將愈大。

而 Green 等人 (2008) 的研究也指出具有創業導向的管理者，則是需要組織策略活躍度與組織結構契合兩者相互配合。Alpkan 等人 (2010) 研究發現，組織支持和人力資本對創新績效有影響。如管理支持並適當使用激勵機制和獎勵，並且寬容嘗試錯誤情況之下，有助於創新績效產生，其研究論文探討了組織支持與人力資本是必需相輔相成。基於相關理論與文獻探討，本研究將組織因素的創新科技採用決策視為調節變項，以探討個體績效期望、努力期望、群體影響之前因變項對個體行為意願的效果，研究假設如下：

H11：績效期望對行為意願之影響，創新科技採用決策能發揮調節效果。

H12：努力期望對行為意願之影響，創新科技採用決策能發揮調節效果。

H13：群體影響對行為意願之影響，創新科技採用決策能發揮調節效果。

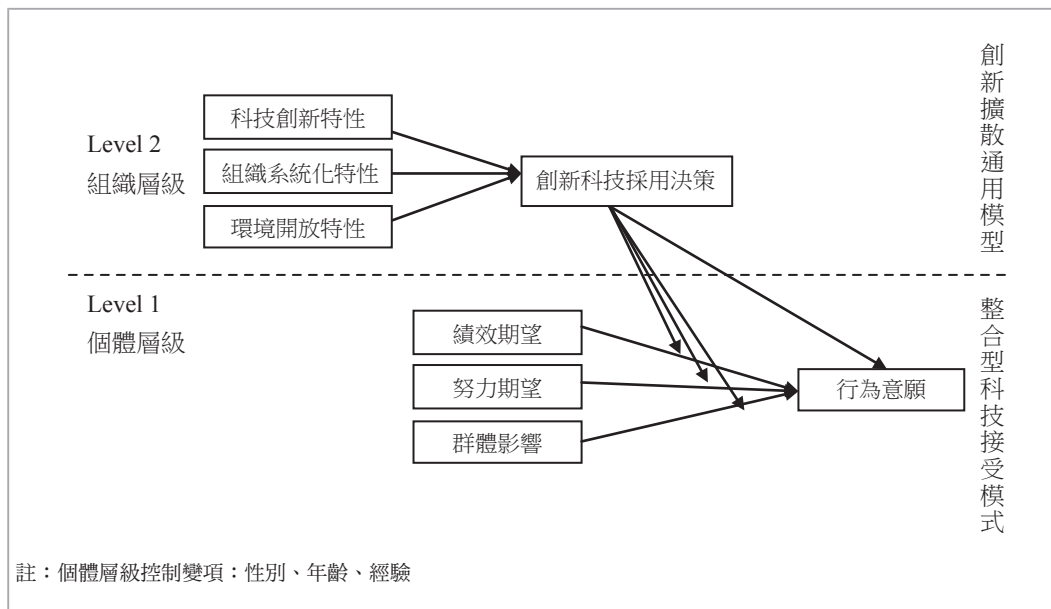
3. 研究方法

3.1 研究架構

本研究欲探討使用 e-Learning 的影響因素，個體層級研究架構以 Venkatesh 等人 (2003) 所發展出的整合型科技接受模式為基礎，加以擴展由 Tornatzky 與 Fleischer (1990) 所提出的創新擴散通用模式為組織層級，綜合研究目的與相關文獻整理之後，建立本研究的初步架構圖如圖 1 所示。

3.2 研究工具

以組織導入數位學習為創新的概念，研究工具以問卷調查為主包括，組織總體層次的「創新擴散通用模型」與員工個體層級的「整合型科技接受模式」，探討組織決策以及個體使用者對數位學習之認知。問卷設計採李克特尺度 (likert scales) 五點尺度量表為作答衡量標準，並邀請內外部專家協助審查，依據修正後之問卷進行調查。本研究分別針對組織層級與個體層級問卷進一步說明。



▲ 圖 1 研究架構圖

3.2.1 組織層次量表

Tornatzky 與 Fleischer (1990) 的創新擴散通用模式為組織層級的基礎，包括「科技創新特性」、「組織系統化特性」、「環境開放特性」與「創新科技採用決策」，其衡量題項整理如下表 1 至表 4 所示。

▼ 表 1 科技創新特性變數測量表

構面	概念性定義	衡量題項	參考文獻
相對利益	創新被視為比原本前身還要好	1. 提高公司教育訓練的效率 2. 可改善員工的學習效果 3. 增加公司的營運效率 4. 可提升公司競爭力	Grover (1993)、 Kuan 與 Chau (2001)、 Thong (1999)
相容性	創新被視為符合現有的價值觀、需求以及過去經驗	1. 和公司信念價值觀一致 2. 公司基礎建設可支援數位學習 3. 與公司過去系統導入經驗類似	
簡單化	創新在使用上的難易程度	1. 數位學習的介面設計易懂 2. 數位學習的操作使用易學 3. 數位學習的資訊易得	
成本負擔	創新在使用上時間、費用的支出	1. 建置數位學習成本低 2. 使用數位學習系統維護成本低 3. 可節省對員工訓練的時間 4. 對於員工訓練費用支出較低	



▼ 表 2 組織系統化特性變數測量表

構面	概念性定義	衡量題項	參考文獻
資訊系統知識	組織為了導入系統的效益，所具備的能力和意願	1. 公司有完整 SOP 操作程序系統平台 2. 公司提供完整的操作學習資訊 3. 全體同仁對數位學習有基本知識能力	Biros 等人（2002）、 Chatterjee 等人（2002）、 McGill 與 Hobbs（2003）、 Thong（1999）、
資訊密集度	科技資產與人力資源的組合，可供組織全體分享可靠的資訊服務	1. 高品質數位學習課程容易取得 2. 公司網路基礎建設完善 3. 公司資訊化程度普及	Grover 與 Goslar（1993）
組織結構	組織內正式的規範與作業流程書面化程度	1. 公司行政作業須依規定程序辦理 2. 公司引進數位學習有一定作業處理程序 3. 公司導入預算動支由高階主管控管 4. 公司編列足夠的經費導入	
高階主管支持	高階主管瞭解並支持此系統	1. 主管對數位學習的建置感到有興趣 2. 主管認為數位學習對公司而言很重要 3. 主管有效傳達他對數位學習的支持	Grover（1993）、 Raymond 與 Blili（1997）

▼ 表 3 環境開放特性變數測量表

構面	概念性定義	衡量題項	參考文獻
開放的系統	外部對於此系統的使用情況	1. 同業間多數已導入數位學習 2. 電腦與網路環境發展的促進 3. 系統管理平台變成企業必備條件	Ramamurthy 與 Premkumar（1995）、 Thong（1999）
創新採用率	市場對此系統的接受與成熟的程度	1. 數位學習市場接受程度很高 2. 數位學習技術已成熟 3. 數位學習是具有發展潛力	Grover（1993）

▼ 表 4 創新科技採用決策變數測量表

概念性定義	衡量題項	參考文獻
組織對導入系統並持續使用的行為意向	1. 組織仍有意願將數位學習成為公司系統 2. 組織未來仍持續使用數位學習進行教育訓練	Karahanna 等人（1999）

3.2.2 個體層次量表

參考 Venkatesh 等人（2003）所提出 UTAUT 的預測變數績效期望、努力期望、群體影響，與行為意願衡量題項整理如下表 5、表 6 所示。



▼ 表 5 績效期望、努力期望、群體影響之變數測量表

變項	衡量題項	參考文獻
績效期望	1. 可幫助我熟悉工作 2. 可幫助我學習新知 3. 可幫助我很快地完成工作任務 4. 可幫助我改善工作品質	Hung 等人 (2003)、 Moore 與 Benbasat (1991)、 Taylor 與 Todd (1995a)、 Venkatesh 等人 (2003)、 Wang 等人 (2009)
努力期望	1. 數位學習平台操作介面設計易懂 2. 容易學到數位學習操作使用 3. 容易取得數位學習相關資訊	
群體影響	1. 我的朋友同事建議我使用數位學習 2. 公司高層建議我使用數位學習 3. 我的直屬主管建議我使用數位學習	

▼ 表 6 行為意願之變數測量表

概念性定義	衡量題項	參考文獻
個體對系統的使用行為意向	1. 我有很高的意願使用數位學習 2. 我預期我未來仍會使用數位學習 3. 未來我仍會持續使用數位學習學習	Karahanna 等人 (1999)、 Taylor 與 Todd (1995a, b)

3.3 研究對象

3.3.1 問卷專家審查之對象

初步編製完成構面與指標初稿之後，接續邀請國內相關專家學者及企業界管理者做內容效度評鑑，包括傳統製造業正隆副理、台中精機協理，金融業元富副理、高科技業仁寶經理以及服務業 OK 便利商店的部門經理，請他們就所有評量構面及每一題目是否適切加以評定，確定組織層級量表與個體層級量表之區別，若不適切並請提供用字遣詞及增 或刪減題目之修正意，以正確地建立量表之內容效度。

3.3.2 正式問卷發放之對象

正式問卷採配對樣本進行發放，以天下雜誌 2009 年所提供的 500 大服務業、1000 大製造業、100 大金融業為本研究母體範疇，且這些組織必須有導入數位學習。在組織層級資料蒐集方法，以公司內部可進行組織 e-Learning 決策的主管為對象；另外個體層級分析單位以組織內部的員工為對象，因此企業有導入數位學習的內部所有員工均為合適的填答者。正式配對問卷調查準則依照 Kreft (1996) 之建議採用 30/30，亦即總體層次不少於 30 組，每組不少於 30 人來決定樣本規模。因此，每家公司發放 1 名主管，30 位員工進行配對，樣本家數採隨機比例抽出母體約 10%，產業別包括服務業、製造業、金融業分別為 28 家、46 家、8 家。



4. 資料分析

研究者運用階層線性模式 (hierarchical linear modeling, HLM) 的統計方法，同時分析個體階層及組織階層的預測變項對個體層級的行為意願之影響。依此包括，預試問卷分析、雙階層各變項之描述性統計、多層次中介與調節效果之檢驗。

4.1 預試問卷分析

在正式問卷分析之前，先進行預試 (pilot study) 進一步探究本研究工具的適切性與可行性，故預試問卷分析所回收有效的組織層級問卷共 276 份、員工層級問卷為 970 份。信度係數參考 Guelford (1965) 與 Nunnally (1967) 以 0.7 以上為原則。分項對總項之相關性分析需高於 0.5，檢定每一題項對於其構成變數之內部一致性。依據潛在變數的組合信度進行分析，潛在變數的組合信度是其所有觀察之信度的組成，Fornell 與 Larcker (1981) 建議值為 0.6 以上。若潛在變數之組合信度愈高，其觀察變數愈能測出該潛在變數，該潛在變數的內部一致性愈高。且潛在平均變異數的變異抽取量 (average variance extracted) 可用來瞭解模式內部適合度之評鑑指標。

組織層級量表，Cronbach α 信度係數介於 0.902 至 0.927 之間，各變數與其構面的相關係數皆高於 0.7，各變數構面之組成信度，皆達 0.85 以上，推論本研究潛在變數的內部一致性已達標準。各變數構面之平均變異抽取量皆大於 0.63，本研究具內部適配性。根據驗證性因素分析，N 為 276， χ^2 為 249.15，df=59，RMSEA=0.095。其多重指標則參考 Jöreskog 與 Sörbom (1993) 所提出包括：GFI=0.88、CFI=0.97、NFI=0.97、NNFI=0.97。

而員工個體層級量表，Cronbach α 信度係數介於 0.845 至 0.902 之間，變數與構面相關係數皆高於 0.83。各變數構面之組成信度皆為 0.85 以上，可推論本研究潛在變數的內部一致性已達標準，各變數構面之平均變異抽取量皆大於 0.54，推論本研究具內部適配性。根據驗證性因素分析，N 為 970， χ^2 為 385.80、df=48，RMSEA=0.079，其多重指標包括：GFI=0.99、NFI=0.99、NNFI=0.99、CFI=0.99。

4.2 雙階層各變項之描述性統計

為瞭解正式回收問卷分佈情況，個體與組織雙階層問卷與員工行為意願各個變項之間的分佈情形，本研究提供觀察變項與員工行為意願之描述統計，組織與員工問卷皆來自於 33 家公司，且有效配對的員工人數為 860 人。描述性統計以組織基本特性，和本研究所測量的組織變項為主。產業別以服務業占最多 13 家 (39.4%)、其次為製造業 11 家 (33.3%)。推動 e-Learning 時間為 3-5 年居多 12 家 (36.4%)、其次 1-3 年為 9 家 (27.3%)、半年 -1 年為 8 家 (24.2%)。組織層級變數，平均數落



於 3.784 至 3.872，標準差落於 0.511 至 0.725（如表 7）。

▼ 表 7 組織層級變數的平均數標準差與相關矩陣

組織層級變數	平均數	標準差	(1)	(2)	(3)	(4)
科技創新特性	3.784	0.568				
組織系統化特性	3.872	0.511	0.642***			
環境開放特性	3.859	0.725	0.462***	0.676***		
創新科技採用決策	3.803	0.572	0.538***	0.413***	0.572***	

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

員工問卷共有效回收 860 份，描述性統計以員工個人人口統計變項，以及本研究測量的個體變項為主。性別以男性較多 431 人（50.1%）、女性為 429 人（49.9%）。年齡依序為 25-29 歲 275 人（32.0%）、30-34 歲 243 人（28.3%）、35-39 歲 107 人（12.4%）、20-24 歲 98 人（11.4%）。使用 e-Learning 經驗依序為半年以內占最多 288 人（33.5%）、半年-1 年 239 人（27.8%）、1-3 年為 222 人（25.8%）、3-5 年為 59 人（6.9%）、5 年以上為 52 人（6.0%）。個體層級的樣本數為 860 人，平均數落於 3.472 至 3.744，標準差落於 0.675 至 0.806（如表 8）。

▼ 表 8 個體層級變數的平均數標準差與相關矩陣

個體層級變數	平均數	標準差	(1)	(2)	(3)	(4)
績效期望	3.744	0.675				
努力期望	3.603	0.741	0.521**			
群體影響	3.472	0.806	0.525**	0.670**		
行為意願	3.737	0.764	0.658**	0.540**	0.540**	

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

4.3 組織因素對創新科技採用決策之影響

利用最小平方迴歸分析（ordinary least squares, OLS）進行組織層級分析，將科技創新特性、組織系統化特性以及環境開放特性對創新科技採用決策進行直接效果分析，結果如表 9 所示，整體模型 F 值為 7.646（ $p < .01$ ）， R^2 是 0.442，其模型達顯著，VIF < 10 因此自變數（科技創新特性、組織系統化特性、環境開放特性）之間無嚴重共線性。



▼ 表 9 創新擴散通用整體模型

變數	未標準化系數	標準化系數	T 值	VIF
常數	1.505		2.372*	
科技創新特性	0.442	0.440	2.425*	1.706
組織系統化特性	-0.246	-0.219	-1.005	2.472
環境開放特性	0.408	0.517	2.744*	1.846

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

4.4 組織與個體層級因素對行為意願之影響

本研究分別分析預測變項對行為意願的影響程度。先瞭解各組織之間的員工行為意願是否有差異，再進一步投入組織因素與個體員工因素來瞭解其變動量，並檢驗中介與調節效果。

4.4.1 各組織之間員工行為意願之差異

HLM 的隨機效果單因子變異數分析模式，可以檢定各組織之間的員工行為意願是否有差異。也可以估計總變異量中有多少變異是由組間的變異所造成。進一步探討組間差異的 ICC 量數（組內相關係數 ρ ，intra-class correlation coefficient），可用以表示組間差異的強度（邱皓政、溫福星，2007）。以作為進一步進行其他模式分析的依據。隨機效果單因子 ANOVA 模式就是下列不包含任何預測變項的「零模式」。

Level-1 Model

$$Y_{ij} = \beta_{oj} + r_{ij} \quad (1)$$

Level-2 Model

$$\beta_{oj} = \gamma_{00} + u_{oj} \quad (2)$$

本研究利用零模式來探討組織間個體行為意願有無顯著差異（表 10）。各組織個體行為意願的平均數估計值為 3.749，估計標準誤為 0.083。各組織內各員工的行為意願增加量彼此差異的組間變異數為 0.203，而同一個組織的員工彼此差異的組內變異數為 0.393，另外員工行為意願變動量的總變異量中達 34.05% $[0.203 / (0.203 + 0.393)]$ 是因為組織不同所造成，此為 ICC 量數。當 ICC 高於 0.138 表示具有高度的組內相關，當 ICC 大於 0.059 時則必須考慮多層次分析（Cohen, 1988）。本文 ICC 達 0.341 是適合採用多層次模型加以分析；另外大約有 65.94% $[0.393 / (0.203 + 0.393)]$ 是屬於組內的變異所造成的。各組織間之變異成份（ τ_{00} ）達顯著水準，代表各組織在員工行為意願變動量上有顯著的差異存在（ $\chi^2 = 421.465$ ， $p < .05$ ）。此項結果顯示：組織對於員工行為意願變動量是有影響的，表示組織因素



可以影響員工行為意願變動量的 34.05% 左右。而行為意願變動量大部份之變異來自於員工層次，約佔了六成左右，表示個人階層之因素對行為意願變動量之解釋力高於組織因素。

▼ 表 10 各組織之間員工行為意願之差異

固定效果	γ 係數	S.E.	t 值
組織內各員工的行為意願的平均數 平均截距 (γ_{00})	3.749***	0.083	44.951
變異成分分析	τ	自由度	χ^2
組間差異 (τ_{00})	0.203	31	421.465***
組內差異 (σ^2)	0.393		
離異數 (-2LL)	1668.182		
估計參數個數	2		

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

4.1.2 多層次中介之檢驗

本文在 HLM 處理上採用 REML 估計法，在個體層級採組平減 (group centering) 策略，欲瞭解不同組織之間差異。表 9 得知科技創新特性、環境開放特性對於創新科技採用決策具有顯著正向影響。另外在組織層級變項，只有創新科技採用決策對員工行為意願有顯著正向影響 (γ 係數為 0.475)。組織因素對行為意願之影響可參照表 11 所示。

▼ 表 11 組織因素對行為意願之影響

假說	γ 係數	S.E.	t 值
平均截距 (γ_{00})	3.751	0.060	62.383
解釋變項			
創新科技採用決策 (γ_{01})	0.475**	0.146	3.265
科技創新特性 (γ_{02})	0.019	0.162	0.116
組織系統化特性 (γ_{03})	0.193	0.207	0.930
環境開放特性 (γ_{04})	0.029	0.128	0.227
變異成分分析	τ	χ^2	
組間差異 (τ_{00})	0.097	202.581	
組內差異 (σ^2)	0.393		
離異數 (-2LL)	1652.366		
估計參數個數	2		

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$



進一步探討多層次中介效果，主要參考 Shrout 與 Bolger (2002) 所提出的中介檢驗方式，如表 12 所示，組織層級之自變項（科技創新特性、組織系統化特性、環境開放特性）對員工行為意願無直接影響，可能原因為組織系統化特性、環境開放特性與環境開放特性之間相關達 0.642 及 0.676，而稀釋了組織層級自變項對員工行為意願之影響，但本文卻發現科技創新特性是透過創新科技採用決策而影響行為意願（ $0.480 \times 0.442 = 0.212$ ）；環境開放特性也是透過創新科技採用決策而影響行為意願（ $0.480 \times 0.408 = 0.196$ ）。參考 Shrout 與 Bolger (2002) 的論點，若科技創新特性對於行為意願無直接效果時，而科技創新特性對創新科技採用決策有直接影響效果（係數值假設為 a），且創新科技採用決策對行為意願也有直接影響效果（係數值假設為 b），可以將 a 乘以 b 以求得中介係數效果；至於本文環境開放特性的中介效果亦相同方式處理。

▼ 表 12 多層次中介效果之檢驗

假說	γ 係數	S.E.	t 值
平均截距 (γ_{00})	3.752***	0.069	54.458
解釋變項			
科技創新特性 (γ_{02})	0.184	0.175	1.051
組織系統化特性 (γ_{03})	0.120	0.232	0.516
環境開放特性 (γ_{04})	0.228	0.128	1.775
變異成分分析	τ	χ^2	
組間差異 (τ_{00})	0.36396	264.783***	
組內差異 (σ^2)	0.244		
離異數 (-2LL)	1658.116		
估計參數個數	2		

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

4.4.3 多層次調節之檢驗

在進行多層次調節之檢驗，方程式如下所示。層級一的性別、年齡、經驗仍為本研究的控制變項，此外欲探討的層級一變項包括績效期望、努力期望、群體影響；而層級二欲探討的變項包括創新科技採用決策、科技創新特性、組織系統化特性以及環境開放特性，層級二的創新科技採用決策視為本研究的調節變項。

Level-1 Model

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} * (\text{性別}) + \beta_{2j} * (\text{年齡}) + \beta_{3j} * (\text{經驗}) + \beta_{4j} * (\text{績效期望}) + \beta_{5j} * (\text{努力期望}) + \beta_{6j} * (\text{群體影響}) + r_{ij}$$



Level-2 Model

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} * (\text{創新科技採用決策}) + \gamma_{02} * (\text{科技創新特性}) + \gamma_{03} * (\text{組織系統化特性}) + \gamma_{04} * (\text{環境開放特性}) + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10}$$

$$\beta_{2j} = \gamma_{20}$$

$$\beta_{3j} = \gamma_{30}$$

$$\beta_{4j} = \gamma_{40} + \gamma_{41} * (\text{創新科技採用決策}) + u_{4j}$$

$$\beta_{5j} = \gamma_{50} + \gamma_{51} * (\text{創新科技採用決策}) + u_{5j}$$

$$\beta_{6j} = \gamma_{60} + \gamma_{61} * (\text{創新科技採用決策}) + u_{6j}$$

表 13 員工行為意願變動量「以各組織平均數作為結果變項之迴歸模式」的分析結果，進一步探討調節變項，創新科技採用決策會正向調節努力期望對行為意願的影響。

▼ 表 13 多層次調節效果之檢驗

假說		γ 係數	S.E.	t 值
平均截距 (γ_{00})		3.749***	0.060	62.275
解釋變項				
創新科技採用決策 (γ_{01})		0.480**	0.142	3.384
科技創新特性 (γ_{02})		0.034	0.157	0.215
組織系統化特性 (γ_{03})		0.185	0.201	0.920
環境開放特性 (γ_{04})		0.031	0.126	0.244
性別 (γ_{10})		-0.021	0.037	-0.573
年齡 (γ_{20})		0.010	0.014	0.752
經驗 (γ_{30})		0.015	0.016	0.943
績效期望 (γ_{40})		0.450***	0.052	8.693
創新科技採用決策 (γ_{41})		-0.059	0.283	-0.209
努力期望 (γ_{50})		0.175***	0.038	4.621
創新科技採用決策 (γ_{51})		0.386*	0.177	2.179
群體影響 (γ_{60})		0.150**	0.044	3.411
創新科技採用決策 (γ_{61})		0.355	0.223	1.592
變異成分分析		τ		χ^2
組間 差異	組間變異 (τ_{00})	0.104		321.771***
	績效期望 (τ_{44})	0.038		57.508*
	努力期望 (τ_{55})	0.004		29.823
	群體影響 (τ_{66})	0.021		39.479
組內差異 (σ^2)		0.244		
離異數 (-2LL)		1338.592		
估計參數個數		11		

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

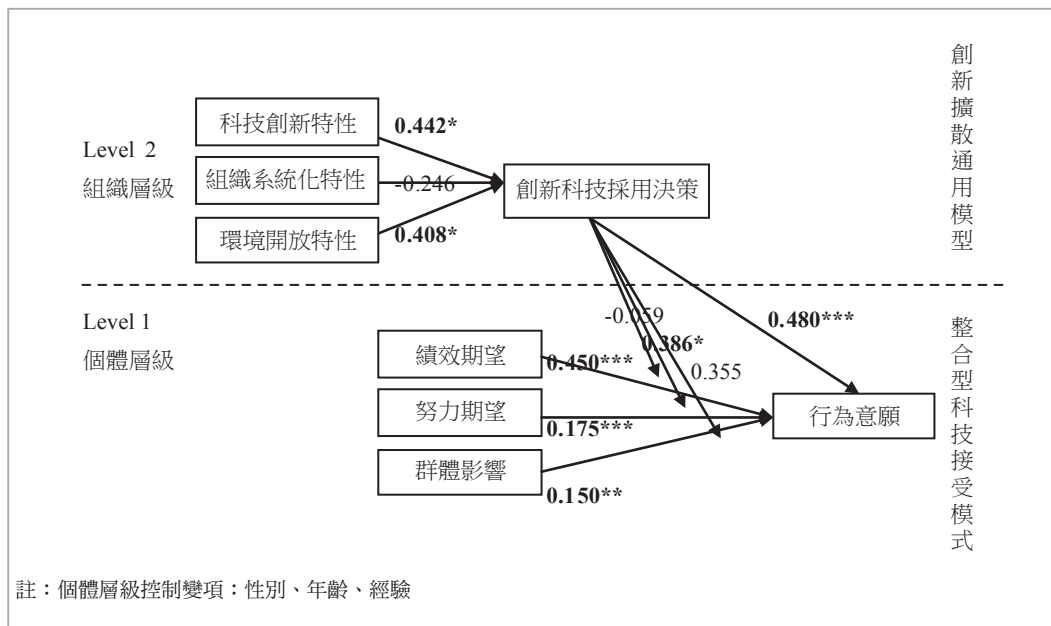


響， γ 係數值為 0.386，表示組織決策愈偏向採用數位學習系統，以及配合員工努力期望愈高時，則更能強化員工使用數位學習行為的意願。在行為意願變動量模式的預測中，個體員工層級對員工行為意願變動量的影響效果，加入組織層級變項的調節效果時，零模型的殘差變異數由 0.203 減為 0.104，殘差變異數減少之比率為 0.488 $[(0.203 - 0.104)/0.203]$ ，表示組織因素可以解釋員工行為意願變動量，組織之間變異為 48.8%，表示加入組織層級直接效果與多層次調節變項對員工行為意願平均變動量有不錯的解釋力。然而，加入績效期望、努力期望、群體影響之預測變項，及組織系統化特性和環境開放特性之調節效果時，零模型的殘差變異數由 0.393 減少為 0.244，殘差變異數減少之比率為 0.379 $[(0.393 - 0.244)/0.393]$ ，即個體因素可以解釋行為意願的變動量，解釋變異量增加了 37.9%，表個體因素變項對員工行為意願平均變動量的解釋力有效提高。

本文並將研究假設考驗匯整至表 14 亦可參考研究考驗模型（圖 2 所示），進一步完成「創新擴散通用模型與整合型科技接受模式的多層次模型」。

▼ 表 14 研究假設考驗

假設考驗	係數	成立與否
個體層級		
H1 績效期望對個體行為意願有正向影響	0.450***	成立
H2 努力期望對個體行為意願有正向影響	0.175***	成立
H3 群體影響對個體行為意願有正向影響	0.150**	成立
組織層級		
H4 科技創新特性對創新科技採用決策有正向影響	0.442*	成立
H5 組織系統化特性對創新科技採用決策有正向影響	-0.246	否
H6 環境開放特性對創新科技採用決策有正向影響	0.408*	成立
H7 創新科技採用決策對個體行為意願有正向影響	0.480***	成立
中介效果		
H8 科技創新特性對行為意願的關係，創新科技採用決策能發揮中介效果	0.212*	成立
H9 組織系統化特性對行為意願的關係，創新科技採用決策能發揮中介效果	-0.118	否
H10 環境特性對行為意願的關係，創新科技採用決策能發揮中介效果	0.196*	成立
調節效果		
H11 績效期望對行為意願之影響，創新科技採用決策能發揮調節效果	-0.059	否
H12 努力期望對行為意願之影響，創新科技採用決策能發揮調節效果	0.386*	成立
H13 群體影響對行為意願之影響，創新科技採用決策能發揮調節效果	0.355	否



▲ 圖 2 研究考驗模型

5. 結論與建議

本研究企圖將組織層級以及個體層級的理论模型整合為多層次的理论架構。本文所蒐集資料的問卷包括創新擴散通用模型的組織量表、整合型科技接受模式個體成員量表二大部份，研究對象以導入數位學習之台灣企業為主。本章歸納分析結果提出若干結論與建議，以供產業及學術等相關單位及未來研究之參考。

5.1 研究結論

本文績效期望、努力期望與群體影響皆會直接正向的影響員工對於數位學習的行為意願。回顧過去文獻，與 Wang 等人（2010）研究結果相同，他們發現績效期望、努力期望及群體影響對行為意願具有正向顯著影響。並回溯相關文獻（Im et al., 2011; Lee and Lee, 2008; Ngai et al., 2007; Ong et al., 2004; Roca and Gange, 2008）等人的研究指出，使用者若認為數位學習系統對學習或工作上是有幫助的，或是使用者個人認為數位學習系統是容易使用的，則將增強使用者對於系統的使用意願。

組織層級的變數，包括科技創新特性以及環境開放特性皆會直接正向的影響創新科技採用決策。當數位學習愈具備科技創新特性、且對於外在環境特性接受度愈高，組織採用數位學習的決策行為意願愈高。有趣的是，影響組織創新科技採用決



策因素以外在因素為主，包括數位學習系統本身的條件、環境開放特性，反而組織內部因素並非主要原因，此一結果可以和個體層級的行為意願相呼應，導致員工使用數位學習之個體層次因素為努力期望、績效期望與群體影響。前兩者，代表員工已能充分感受到使用數位學習能獲得較佳利益以及效率，例如操作時不需花很多心力或時間學習（Premkumar et al., 2008）。而群體影響在個體層級代表同儕、主管的使用，將產生同儕壓力而迫使個體使用（Venkatesh and Davis, 2000）。反觀組織層次因素，環境開放特性指組織在正常營運的過程中，所面臨外在環境不確定性的挑戰，或是與交易夥伴的依賴關係，也是影響組織採用創新科技與否的趨動因素（Grover and Goslar, 1993）。

另外科技創新特性、環境開放特性對個體行為意願無直接影響，但創新科技採用決策產生中介效果，進一步影響到行為意願。表示員工是否使用數位學習的組織層次條件的關鍵要因在於，組織本身是否有採用並推廣數位學習系統。另外，創新科技採用決策正向調節了努力期望對行為意願之影響效果，表示組織愈採用數位學習系統的意願愈高，再加上員工認為數位學習系統是容易使用，則將更強化個人使用數位學習的使用意願。除此之外，績效期望、群體影響對行為意願之影響，創新科技採用決策無產生調節效果，本文認為，當員工感覺到使用數位學習感到能獲得較佳利益，或是當同儕都在使用時，無論組織是否有正式宣告導入數位學習決策，員工皆會因為此系統工作對本身工作績效有影響，以及身邊重要的人員都在使用了，而對行為意願產生正向的影響。

5.2 研究建議

根據上述研究結論，本研究針對實務與後續研究提出以下建議，期望供組織企業以及未來研究之參考。

5.2.1 對實務上之建議

組織導入數位學習系統時，應妥善規劃以及做好前置作業，因科技創新特性與環境開放特性皆直接影響組織是否導入數位學習系統之決策，且科技創新特性與環境開放特性亦會透過創新科技採用決策而影響到個體員工對數位學習行為意願之使用，因此建議組織在導入數位學習系統工具時，皆應多瞭解外部環境分析，如在進行決策時可輔以其他策略管理工具，如總體與個體環境，組織內部 SWOT 分析、五力分析，透視外部與產業條件，加以調整創新科技採用決策。

另外必需讓員工體認到組織對於創新科技決策的企圖，以提升員工個人使用數位學習行為意願。影響學員使用數位學習行為意願因素不僅受個人認知影響（如個體績效期望、努力期望、群體影響），亦受到個人所屬環境組織因素影響，特別「創新



科技決策」直接影響學員使用數位學習行為意願重要的組織層級因素。因此組織若想增強員工使用數位學習行為意願，應讓員工認知到組織已導入數位學習系統工具之決策，則能有效增進個體行為意願，配合員工個人努力期望，將會強化個人使用數位學習行為的意願。包括員工充分感受到數位學習工具的易用性、操作容易、學習容易等，並讓員工認知到組織已導入數位學習系統工具之決策，則更有效強化個體行為使用意願。

5.2.2 對後續研究之建議

脈絡層次因素的重要性其實早到 1986 年間由許多學者持續提出。因此研究者應正視其影響性，以多層次（cross-level）分析觀點加以討論（林鈺琴，2005）。但實徵研究以此角度回應多層次方法的呼籲又不多，特別在數位學習領域幾乎缺少探討。在其他領域相關研究對於總體模式亦無提出適切的學理基礎，大多以單一變數在解釋總體層次，主要原因可能是樣本回收之困難與時間、成本之耗費，因此本研究除了在理論整合上的貢獻，針對資料蒐集而言的確也是具有價值，後續將提供給數位學習學理之發展，以強化未來在理論建立之基礎。

推廣多層次組織理論的研究取向，除了是研究方法典範遷移的新趨勢，重點在於組織的本質是階層巢套的系統，當研究抽樣為叢集取樣組內相似性高、組與組之間又存在差異時，多層次方法學即為解套方式，能妥善處理現象的本質。而組織研究通常存在所謂的脈絡底下，組織行為的研究也開始重視環境影響個別差異的變化（Lyons and Sayer, 2005）。加上多層次模型可同時針對研究者所收集到一個以上的資料單位進行分析，例如，個體嵌套在組織，組織嵌套於產業別。延續本文研究架構層級以個體員工、總體組織為主，後續研究則可往產業層級或國家層級，加以深入建構理論。另外一提，本文資料蒐集採單年度橫斷面為主，因此建議後續研究能進行跨時點研究，如前因變數與依變數能有時間間隔蒐集，隔一年度蒐集，但對於組織企業問卷發放本身就有其困難性，若再採用跨時點蒐集其研究者應事先設想相關配套措施，甚至若有政府相關單位全力配合推動，將使結果更有成效。

參考文獻

- 江志卿、黃興進、嚴紀中（2005），“中小企業採用網路科技之比較：創新擴散通用模式的整合觀點”，《資訊管理學報》，12(2)，103-139。
- 林心慧、曾琬婷（2008），“顧客觀點之線上旅遊系統成功模式：整合理性層級理論與心流理論”，《電子商務學報》，10(3)，689-714。



- 林鈺琴（2005），“組織公民行為之跨層次分析：層級線性模式的應用”，《管理學報》，22(4)，503-524。
- 林鈺琴、彭台光（2006），“多層次管理研究：分析層次的概念、理論和方法”，《管理學報》，23(6)，649-675。
- 邱皓政、溫福星（2007），“脈絡效果的階層線性模型分析：以學校組織創新氣氛與教師創意表現為例”，《教育與心理研究》，30(1)，1-35。
- 孫思源、羅月秀、趙珮如、吳章瑤（2008），“人力資源招募網站使用意向影響因素之探討”，《人力資源管理學報》，8(3)，1-23。
- 許麗玲、徐村和、吳憲政（2009），“影響部落格使用意向的前置因素”，《電子商務學報》，11(1)，1-28。
- 陳啟光、陳玉真、于長禧、蔡政和（2006），“政府機關之間為民服務創新作為擴散過程之探討”，《品質學報》，13(3)，329-343。
- 溫福星、邱皓政（2009），“組織研究中的多層次調節式中介效果：以組織創新氣氛、組織承諾與工作滿意的實證研究為例”，《管理學報》，26(2)，189-211。
- 粟四維、莊友豪（2009），“Wiki 使用者與使用行為之研究”，《電子商務學報》，11(1)，185-212。
- Agarwal, R. and Karahanna, E. (2000), “The flies when you are having fun: Cognitive absorption and beliefs about information technology usage,” *MIS Quarterly*, 24(4), 665-694.
- Ajzen, I. (1991), “The theory of planned behavior,” *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
- Aldrich, H.E. and Pfeffer, J. (1976), “Environments of organizations,” *Annual Review of Sociology*, 2(1), 79-105.
- Alpkan, L., Bulut, C., Gunday, G., Ulusony, G., and Kilic, K. (2010), “Organizational support for intrapreneurship and its interaction with human capital to enhance innovative performance,” *Management Decision*, 48(5), 732-755.
- Biros, D.P., George, J.F., and Zmud, R.W. (2002), “Inducing sensitivity to deception in order to improve decision making performance: A field study,” *MIS Quarterly*, 26(2), 119-144.
- Bourdon, I. and Hollet-Haudebert, S. (2009), “Pourquoi contribuer à des bases de connaissances? Une exploration des facteurs explicatifs à la lumière du modèle UTAUT,” *Systèmes d'Informationet Management*, 14(1), 9-135.
- Brass, D.J. (1981), “Structural relationships, job characteristics, and worker satisfaction and performance,” *Administrative Science Quarterly*, 26(3), 331-348.



- Charbonnier-Voirin, A., Akremi, A.E., and Vandenberghe, C. (2010), "A multilevel model of transformational leadership and adaptive performance and the moderating role of climate for innovation," *Group & Organization Management*, 35(6), 699-726.
- Chatterjee, D., Grewal, R., and Sambamurthy, V. (2002), "Shaping up for e-commerce: Institutional enablers of the organizational assimilation of web technologies," *MIS Quarterly*, 26(2), 65-89.
- Chau, P.Y.K. and Hu, P.J.H. (2002), "Information technology acceptance by individual professional: A model comparison approach," *Decision Sciences*, 32(4), 699-719.
- Chen, L., Gillenson, M.L., and Sherrell, D.L. (2002), "Enticing online consumers: An extended technology acceptance perspective," *Information and Management*, 39(19), 705-719.
- Chwelos, P., Benbasat, I., and Dexter, A.S. (2001), "Research report: Empirical test of an EDI adoption model," *Information Systems Research*, 12(3), 304-321.
- Cohen, J. (1988), *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.), Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Comstock, D. and Scott, R.W. (1977), "Technology and the structure of subunits: Distinguishing individual and work group effects," *Administrative Science Quarterly*, 22(2), 177-202.
- Daft, R.L. (2001), *Organizational theory and design* (7th ed.), Cincinnati, OH: South-Western College Publishing.
- Damanpour, F. (1991), "Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators," *Academy of Management Journal*, 34(3), 555-590.
- Davis, F.D. (1989), "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology," *MIS Quarterly*, 13(3), 319-339.
- Fedor, D.B., Eder, R.W., and Buckley, M.R. (1989), "The contributory effects of supervisor intentions on subordinate feedback responses," *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 44 (3), 396-414.
- Fishbein, M. and Ajzen, I. (1975), *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*, Reading, MA: Addison-Wesley.
- Foon, Y.S. and Fah, B.C.Y. (2011), "Internet banking adoption in Kuala Lumpur: An application of UTAUT model," *International Journal of Business and Management*, 6(4), 161-167.
- Fornell, C.R. and Larcker, D.F. (1981), "Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error," *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-



50.

- Fry, L.W. and Slocum, J.W. (1984), "Technology, structure, and workgroup effectiveness: A test of a contingency model," *Academy of Management Journal*, 27(2), 221-246.
- Fullan, M.G. (1991), *The new meaning of educational change* (2nd ed.), London: Cassel.
- Gefen, D., Karahanna, E., and Straub, D.W. (2003), "Trust and TAM in online shopping: An integrated model," *MIS Quarterly*, 27(1), 51-90.
- Glisson, C. and James, L.R. (2002), "The cross-level effects of culture and climate in human service teams," *Journal of Organizational Behavior*, 23(6), 767-794.
- Green, K.M., Covin, J.G., and Slevin, D.P. (2008), "Exploring the relationship between strategic reactivity and entrepreneurial orientation: The role of structure-style fit," *Journal of Business Venturing*, 23(3), 356-383.
- Grover, V. (1993), "An empirically derived model for the adoption of customer-based IOS," *Decision Science*, 24(3), 603-640.
- Grover, V. and Goslar, M.D. (1993), "The initiation, adoption, and implementation of telecommunications technologies in U.S.," *Journal of Management Information Systems*, 10(1), 141-163.
- Guilford, J.P. (1965), *Fundamental statistics in psychology and education* (4th ed.), New York: McGraw-Hill.
- Hackman, J.R. (1992), "Group influences on individuals in organizations," in *Handbook of industrial and organizational psychology*, edited by Dunnette, M.D. and Hough, L.M., Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press, 199-268.
- Harrison, D.A., Mykytyn, P.P., and Riemenschneider, C.K. (1997), "Executive decisions about adoption of information technology in small business: Theory and empirical tests," *Information Systems Research*, 8(2), 171-195.
- Ho, S.H. and Huang, C.H. (2009), "Exploring success factors of video game communities in hierarchical linear modeling, the perspectives of members and leaders," *Computers in Human Behavior*, 25(3), 761-769.
- Hofmann, D.A. (1997), "An overview of the logic and rationale of hierarchical linear models," *Journal of Management*, 23(6), 723-744.
- House, R., Rousseau, D.M., and Thomas-Hunt, M. (1995), "The meso paradigm: A framework for the integration of micro and macro organizational behavior," in *Research in organizational behavior*, edited by Cummings, L.L. and Staw, B.M., Greenwich, CT: JAI Press, 71-114.
- Hulin, C.L. and Roznowski, M. (1985), "Organizational technologies: Effects on organiza-



- tions' characteristics and individuals' responses," in *Research in organizational behavior*, edited by Bachrach, S. and DiTomaso, N., Greenwich, CT: JAI Press, 39-85.
- Hung, S.Y., Ku, C.Y., and Chang, C.M. (2003), "Critical factors of WAP services adoption: An empirical study," *Electronic Commerce Research and Applications*, 2(1), 42-60.
- Im, I., Hong, S., and Kang, M.S. (2011), "An international comparison of technology adoption Testing the UTAUT model," *Information & Management*, 48(1), 1-8.
- James, L.R. and Jones, A.P. (1976), "Organizational structure: A review of structural dimensions and their conceptual relationships with individual attitudes and behavior," *Organizational Behavior and Human Performance*, 16(1), 74-113.
- Joo, Y.B. and Kim, Y.G. (2004), "Determinants of corporate adoption of e-marketplace: An innovation theory perspective," *Journal of Purchasing and Supply Management*, 10(2), 89-101.
- Jöreskog, K.G. and Sörbom, D. (1993), *LISREL8.14: Structural equation modeling with the SIMPLIS command language*, Chicago: Scientific Software International.
- Karahanna, E., Straub, D.W., and Chervany, N.L. (1999), "Information technology adoption across time: A cross-sectional comparison of pre-adoption and post-adoption beliefs," *MIS Quarterly*, 23(2), 183-213.
- Kimberly, J.R. and Evanisko, M.J. (1981), "Organizational innovation: The influence of individual, organizational, and contextual factors on hospital adoption of technological and administrative innovations," *Academy of Management Journal*, 24(4), 689-713.
- Koufaris, M. (2002), "Applying the technology acceptance model and flow theory to online consumer behavior," *Information Systems Research*, 13(2), 205-223.
- Kozlowski, S.W.J. and Klein, K.J. (2000), "A multilevel approach to theory and research in organizations: Contextual, temporal, and emergent properties," in *Multilevel theory, research, and methods in organizations: Foundations, extensions, and new directions*, edited by Klein, K.J. and Kozlowski, S.W.J., San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1-52.
- Kreft, I.G.G. (1996), "Are multilevel techniques necessary? An overview, including simulation studies," Unpublished manuscript, California State University at Los Angeles.
- Krull, J.L. and MacKinnon, D.P. (1999), "Multilevel mediation modeling in group-based intervention studies," *Evaluation Review*, 23(4), 418-444.
- Krull, J.L. and MacKinnon, D.P. (2001), "Multilevel modeling of individual and group level mediated effects," *Multivariate Behavioral Research*, 36(2), 249-277.
- Kuan, K.K.Y. and Chau, P.Y.K. (2001), "A perception based model for EDI adoption in



- small businesses using a technology organization environment framework,” *Information and Management*, 38(8), 507-521.
- Lederer, A.L., Maupin, D.J., Sena, M.P., and Zhuang, Y. (2000), “The technology acceptance model and the World Wide Web,” *Decision Support Systems*, 29(3), 269-282.
- Lee, J.K. and Lee, W.K. (2008), “The relationship of e-learner’s self-regulatory efficacy and perception of e-learning environmental quality,” *Computers in Human Behavior*, 24 (1), 32-47.
- Legris, P., Ingham, J., and Colletterte, P. (2003), “Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model,” *Information and Management*, 40(3), 191-204.
- Lewis, N.J. and Orton, P. (2000), “The five attributes of innovative e-learning,” *Training and Development*, 54(6), 47-51.
- Liao, P.W., Yu, C., and Yi, C.C. (2011), “Exploring effect factors of e-learning behavioral intention on cross level analysis,” *Advanced Materials Research*, 204-210, 174-177.
- Lord, R.G. and Brown, D.J. (2001), “Leadership, values, and subordinate self-concept,” *Leadership Quarterly*, 12 (2), 133-152.
- Lyons, K. and Sayer, A.G. (2005), “Longitudinal dyad models in family research,” *Journal of Marriage and Family*, 67(4), 1048-1060.
- Mahony, M.J. and Wozniak, H. (2005), “Diffusion of innovation and professional development in eLearning: The CHS eLearning resource case study,” in *the 17th Biennial Conference of the Open and Distance Learning Association of Australia (ODLAA), Breaking down boundaries: International experience in open, distance and flexible education*, Adelaide, Australia, 66-74.
- Maldonado, U.P.T., Khan, G.F., Moon, J., and Rho, J.J. (2011), “E-learning motivation and educational portal acceptance in developing countries,” *Online Information Review*, 35(1), 66-85.
- Martocchio, J.J. (1994), “The effects of absence culture on individual absence,” *Human Relations*, 47(3), 243-262.
- Mathieson, K. (1991), “Predicting user intentions: Comparing the technology acceptance model with the theory of planned behavior,” *Information Systems Research*, 2(3), 173-191.
- Mathieu, J.E. and Taylor, S.R. (2007), “A framework for testing meso-mediational relationships in organizational behavior,” *Journal of Organization Behavior*, 28(2), 141-172.
- McGill, T. and Hobbs, V. (2003), “User-developed applications and information systems



- success: A test of DeLone and McLean's model," *Information Resources Management Journal*, 16(1), 24-45.
- Miller, A.D. and Murdock, T.B. (2007), "Modeling latent true scores to determine the utility of aggregate student perceptions as classroom indicators in HLM: The case of classroom goal structures," *Contemporary Educational Psychology*, 32(1), 83-104.
- Moon, J.W. and Kim, Y.G. (2001), "Extending the TAM for a World Wide Web context," *Information and Management*, 38(4), 217-230.
- Moore, G.C. and Benbasat, I. (1991), "Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation," *Information Systems Research*, 2(3), 192-222.
- Ngai, E.W.T., Poon, J.K.L., and Chan, Y.H.C. (2007), "Empirical examination of the adoption of WebCT using TAM," *Computers and Education*, 48(2), 250-267.
- Nunnally, J.C. (1967), *Psychometric theory*, New York: McGraw-Hill.
- Oldham, G.R. and Hackman, J.R. (1981), "Relationships between organizational structure and employee reactions: Comparing alternative frameworks," *Administrative Science Quarterly*, 26(1), 66-83.
- Ong, C.S., Lai, J.Y., and Wang, Y.S. (2004), "Factors affects engineers' acceptance of asynchronous e-learning systems in high-tech companies," *Information and Management*, 41(6), 795-804.
- Premkumar, G., Ramamurthy, K., and Liu, H.N. (2008), "Internet messaging: An examination of the impact of attitudinal, normative, and control belief systems," *Information and Management*, 45(7), 451-457.
- Ramamurthy, K. and Premkumar, G. (1995), "Determinants and outcomes of electronic data interchange diffusion," *IEEE Transactions on Engineering Management*, 42(4), 332-351.
- Raymond, L. and Blili, S. (1997), "Adopting EDI in a network enterprise: The case of subcontracting SNEs," *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 3(3), 165-175.
- Riemenschneider, C.K., Harrison, D.A., and Mykytyn, P.P. (2003), "Understanding it adoption decisions in small business: Integrating current theories," *Information and Management*, 40(4), 269-285.
- Roca, J.C. and Gange, M. (2008), "Understanding e-learning continuance intention in the workplace: A self-determination theory perspective," *Computers in Human Behavior*, 24(4), 1585-1604.



- Rogers, E.M. (1995), *Diffusion of innovations* (4th ed.), New York: Free Press.
- Rousseau, D.M. (1978), "Characteristics of departments, positions, and individuals: Contexts for attitudes and behavior," *Administrative Science Quarterly*, 23(4), 521-540.
- Shrout, P.E. and Bolger, N. (2002), "Mediation in experimental and nonexperimental studies: New procedures and recommendations," *Psychological Methods*, 7(4), 422-445.
- Siegel, D. (2009), "From the guest editors: New development in technology management education," *Academy of Management Learning and Education*, 8(3), 321-323.
- Taylor, S. and Todd, P.A. (1995a), "Decomposition and cross effects in the theory of planned behavior: A study of consumer adoption intentions," *International Journal of Research in Marketing*, 12(2), 137-155.
- Taylor, S. and Todd, P.A. (1995b), "Understanding information technology usage: A test of competing models," *Information Systems Research*, 6(2), 144-176.
- Thomas, K.W. and Pondy, L.R. (1977), "Toward an "intent" model of conflict management among principal parties," *Human Relations*, 30(12), 1089-1102.
- Thomdike, E.L. (1939), "On the fallacy of imputing the correlations found for groups to the individuals or smaller groups composing them," *American Journal of Psychology*, 52(1), 122-124.
- Thompson, R.L., Higgins, C.A., and Howell, J.M. (1991), "Personal computing: Toward a conceptual model of utilization," *MIS Quarterly*, 15(1), 124-143.
- Thong, J.Y.L. (1999), "An integrated model of information systems adoption in small business," *Journal of Management Information Systems*, 15(4), 187-214.
- Tornatzky, L.G. and Fleischer, M. (1990), *The processes of technological innovation*, MA: Lexington Books.
- Tse, H.H.M., Dasborough, M.T., and Ashkanasy, N.M. (2008), "A multi-level analysis of team climate and interpersonal exchange relationships at work," *The Leadership Quarterly*, 19(2), 195-211.
- Uys, P. (2007), "Enterprise-wide technological transformation in higher education: The LASO model," *The International Journal of Educational Management*, 21(3), 238-253.
- van Birgelen, M., de Jong, A., and de Ruyter, K. (2006), "Multi-channel service retailing: The effects of channel performance satisfaction on behavioral intentions," *Journal of Retailing*, 82(4), 367-377.
- Venkatesh, V. and Davis, F.D. (2000), "A theoretical extension of the technology accep-



- tance model: Four longitudinal field studies,” *Management Science*, 46(2), 186-204.
- Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B., and Davis, F.D. (2003), “User acceptance of information technology: Toward a unified view,” *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.
- Walumbwa, F.O., Wu, C., and Orwa, B. (2008), “Contingent reward transactional leadership, work attitudes, and organizational citizenship behavior: The role of procedural justice climate perceptions and strength,” *The Leadership Quarterly*, 19(3), 251-265.
- Wang, C.H., Liu, W.L., Tseng, M.C., and Tsai, H.S. (2010), “A study of Taiwanese college teachers’ acceptance of distance learning,” *International Journal of Organizational Innovation*, 3(2), 243-261.
- Wang, Y.S., Wu, M.C., and Wang, H.Y. (2009), “Investigating the determinants and age and gender differences in the acceptance of mobile learning,” *British Journal of Educational Technology*, 40(1), 92-118.
- Wech, B.A., Kennedy, K.N., and Deeter-Schmelz, D.R. (2009), “A multi-level analysis of customer contact teams,” *The Journal of Services Marketing*, 23(6), 436-448.
- Yu, C.C., Liao, P.W., and Wen, F.H. (2010), “The study of the employee use e-learning behavior of influencing factors on multi-level analysis: The basis of UTAUT model,” in *the 2010 International Conference on Technology Innovation and Industrial Management*, Pattaya, Thailand, 117-127.
- Zhen, Z., Michael, J.Z., and Kristopher, J.P. (2009), “Testing multilevel mediation using hierarchical linear models,” *Organization Research Methods*, 12(4), 695-719.

