



ScienceDirect上提供目錄列表

電腦與教育

期刊首頁：www.elsevier.com/locate/compedu



擴展TAM模型以探討影響意圖的因素 使用線上學習社區

劉一凡^{a,*}, 陳孟昌^b, 葉莉·孫^{*,} 大衛威布爾^c, 郭金華^d^a台灣大學資訊管理學系，台北市羅斯福路四段1號，106，台灣^b台灣中央研究院資訊科學研究所^c台灣國立中央大學學習與教學研究所

台灣淡江大學電腦科學與資訊工程系

文章訊息

抽象的

文章歷史：

2009年2月9日收到

2009年8月31日收到修改稿

2009年9月3日接受

線上學習社群使學習者能夠隨時隨地透過網路獲取最新訊息，這得益於萬維網（WWW）的普及。學生還可以與他人互動。

在學習過程中，彼此之間會互動。因此，研究人員希望確定這種互動是否有效。

本文旨在探討如何在線上學習社群中產生學習綜效。我們以技術接受模型為基礎，並擴展了外部變數和感知變數。

建立模型並提出若干假設。共有436名台灣高中生參與了這項研究，他們來自一個專注於英語學習的線上學習社群。

結果顯示所有假設均得到支持，這表明擴展變數能夠有效預測使用者是否會採用線上學習社群。最後，我們探討了研究結果對未來線上英語學習社群發展的啟示。

關鍵字：

評估方法

CAL系統的評估

互動式學習環境

學習社區

教育媒體

© 2009 Elsevier Ltd. 保留所有權利。

1. 引言

隨著萬維網的發展，越來越多的人參與網路學習活動。當一群擁有共同學習目標的人組成一個群體時，就形成了學習社群。線上學習社群正逐漸發展壯大。

網路的普及改變了傳統的學習方式。這些社區的成員來自世界各地。

他們擁有不同的教育背景和不同的熟練程度。他們互動交流，共同學習某個共同的主題，例如：

第二語言。

Rovai (2002)觀察到，在線上學習社群中，所有成員都期望透過追求目標來滿足他們的學習需求。

共同的學習目標。可以說，成員們透過建立關係，發展出一種共同的「集體意識」。

學生透過使用者介面與彼此和教師互動。各種互動媒體在學習中扮演輔助角色。因此，它是

在設計線上學習課程時，必須考慮學習者的需求和每個線上學習社群的特徵。

課程 (Dede, 1996)。

在傳統的課堂學習中，教師制定課程並透過面對面的教學方式指導課程。

學生在課堂上從老師那裡吸收課程內容，並透過討論與同學或老師互動。總的來說，

教師扮演著權威角色。我們很難判斷學生是主動參與者還是被動參與者。他們可能需要完成教師佈置的作業或任務，並在考試合格後獲得學分。然而，我們並不清楚這樣的學習方式是否有效。

這種方法適合所有人。毫無疑問，儘管時間有限，傳統的課堂學習模式仍然是主流。

空間和班級規模。

當前教育趨勢是將科技應用於學習過程。越來越多的教師採用資訊科技來輔助教學。

隨著教學的深入，更多研究人員將探討科技融合教育的問題。戴維斯 (1986)提出了科技融合教育的概念。

技術接受模型 (TAM)表明，技術的易用性和實用性會影響使用者使用該技術的意願。因此，我們

利用技術接受模型 (TAM模型)，可以根據使用者的感知預測其接受技術的意願。在本研究中，我們建構了一個智慧模型。

基於網路的互動語言學習 (IWILL)社區，作為一個面向高中生的線上英語學習平台

* 通訊作者。電話：+886 2 23655016；傳真：+886 2 33661199。

電子郵件地址：d93725006@ntu.edu.tw（劉福林）

台灣。這個社群成員可以分享學習經驗並相互討論課程內容。具體而言，我們以技術接受模型（TAM）為框架，並尋找可能影響使用者使用線上學習社群意願的其他因素來建立模型。我們也探討了已識別因素之間的因果關係，並解釋了現實世界中的現象。

2. 研究模型

2.1. TAM

Davis (1986、1989、1993)提出了技術接受模型（TAM），以研究科技對使用者行為的影響。該模型著重於技術的使用過程，其中「感知有用性」和「感知易用性」是影響個人使用技術意願的兩個關鍵因素。感知有用性是指使用者相信該技術能夠提升其工作表現，而感知易用性是指使用者相信使用該技術無需付出任何努力（Davis, 1989）。Venkatesh和Davis (1996)指出，知覺有用性和知覺易用性可能受到外在變項的影響。例如，他們發現電腦自我效能感是一個重要變量，並假設較高的電腦自我效能感與感知有用性和感知易用性之間存在正相關關係。Venkatesh (2001)的研究證實了先前研究中提出的關於正向因果關係的假設。

自戴維斯提出技術接受模型（TAM）以來，許多關注技術接受程度的研究方法都基於該模型（Adams、Nelson 和 Todd, 1992; Igbaria、Guimaraes 和 Davis, 1995; Mathieson, 1991）。然而，TAM 僅提供某項技術是否已被使用者採用的一般資訊。我們需要更多關於該技術在特定領域應用的信息，以便引導技術發展朝著正確的方向前進（Mathieson, 1991）。

隨著資訊通信技術的發展，線上學習正成為一種日益重要的學習趨勢。越來越多的教師開始應用電子學習系統和線上課程，以鼓勵學生在課後擴展學習。我們發現，近年來，許多教育研究運用技術接受模型（TAM）來檢視學習者接受電子學習系統（Lee、Cheung 和 Chen, 2005; Liaw, 待發表; Ngai、Poon 和 Chan, 2007; Ong、Lai 和 Wang, 2004; Pan、Gunter、Sivo 和 Cornell, 2005; Pai 和 Wang, 2005; Pan、Gunter、Sivo 和 Cornell, 2005; Puch06; Hwang, 2003)或線上課程（Arbaugh, 2002; Arbaugh 和 Duray, 2002; Gao, 2005; Landry、Griffeth 和 Hartman, 2006; Selim, 2003)的意願。整體而言，電子學習系統的內容比線上課程更加豐富多元。然而，鮮有研究運用TAM來檢視線上學習社群的概念。基於技術接受模型（TAM），並結合相關文獻對此模型進行擴展和修正，我們提出了一種新的概念模型，該模型能夠預測學習者使用線上學習社群的意願。模型包含外部變數、感知變數和結果變數。

2.2 外部變數

感知有用性和感知易用性可能受到原始技術接受模型（TAM）中考慮的外部變數的影響。本文探討哪些外在變數直接或間接影響學習者使用線上學習社群的意願。從概念上講，線上學習社群是虛擬社群的縮影。Boczkowski (1999)將透過互動形成的虛擬社群定義為一群在網路上追求共同興趣的人（Dennis, 1998; Foreman, 1999）。透過網路連接，來自不同背景的人們可以學習和討論特定領域的主題，並相互分享知識；因此，他們形成了一個線上學習社群（Heckscher & Donnellon, 1994）。在我們的模型中，線上學習社群由人為因素和系統因素組成。前者指的是在線學習社區的用戶，包括學習者和教師；後者指的是連接到互聯網並用於學習活動的計算機，包括在線課程和在線學習系統。

從人性角度來看，學習者對使用線上學習社群的感受是本研究的主要關注點。學習者過去的電腦和網路學習經驗對其參與線上學習課程有著顯著的影響（Reed & Geissler, 1995; Reed & Oughton, 1997; Reed, Oughton, Ayersman, Ervin, & Giessler, 2000）。因此，我們將過去的線上學習經驗作為外部變數之一，並探討其是否會影響與線上學習社群使用相關的其他因素。

此外，人們普遍認為，對學生而言，線上課程的設計是決定學習效果的最重要因素（Fink, 2003）。我們認為，從系統角度來看，情況也是如此。因此，教師在設計線上學習課程時，採用合適的教學策略和技術至關重要。從另一個角度來看，良好的介面設計有助於使用者解決使用系統時可能遇到的技術問題（Metros & Hedberg, 2002）。如果介面設計不夠全面或無法滿足使用者需求，則不利於提升學習效果（Wang & Yang, 2005）。

基於上述觀察，本文提出的模型考慮了以下三個影響線上學習社群使用意願的外部變數：線上課程設計、使用者介面設計和過去的線上學習經驗。我們將在以下小節中詳細解釋這些變數並提出我們的假設。

2.2.1. 線上課程設計

一般來說，傳統學習方式以紙本材料為主，而線上學習則以網路為媒介；因此，內容類型在線上課程設計中對學習者至關重要。McGiven (1994)指出，線上課程設計是決定在線上學習成敗的關鍵因素。從逆向設計模型的角度來看，線上課程設計者應考慮學習者在完成當前課程後是否願意繼續使用平台進行學習活動（Wiggins, 1998）。這意味著線上課程設計的品質會影響學習者對課程易用性和實用性的認知。此外，Middleton (1997)指出，其他因素也會影響學習者對線上學習的感知，例如孤獨感和學習資料獲取受限等。Berge (1999)則認為，線上課程設計應從同儕與教師互動的角度來考慮。Rovai (2004)也指出，在設計線上課程時，應該考慮學習者的需求。

上述研究的核心主題是「線上課程的設計會直接或間接影響學習效率」。因此，本研究將分別探討線上課程設計與知覺有用性、感知易用性和感知互動性之間的關係，並由此提出以下假設：

- H1. 線上課程設計將對線上學習計畫的認知有用性產生正面影響。
- H2. 線上課程設計將對線上學習程序的感知易用性產生正面影響。
- H3. 線上課程設計將對線上學習社群的感知互動產生正面影響。

2.2.2 使用者介面設計

使用者介面設計的品質是資訊軟體開發中的關鍵因素。以使用者為中心的設計是另一個需要考慮的重要因素（McKnight、Dillon 和 Richardson，1996）。精心設計的使用者介面可以幫助使用者更輕鬆地作業系統，並降低他們的認知負荷（Jones、Farquhar 和 Surry，1995；Martin-Michiellot 和 Mendelsohn，2000）。從格式塔理論的角度來看，Leflore（2000）提出了一些線上教學使用者介面設計的指導原則。他建議資訊應與清晰的圖表和文字進行組織和整合，以便學生輕鬆閱讀和使用。此外，即使是簡單的標誌也能清晰地傳達訊息。當我們開發基於網路的學習系統時，使用者友善的介面設計將有助於使用者獲得更多益處（Evans 和 Edwards，1999；Najjar，1996）。Liu、Chen 和 Sun（2006）也指出，互動式介面設計應迅速引導使用者找到正確的學習方法。Wang 和 Yang（2005）建議，應遵循以下五個以使用者為中心的設計原則來開發使用者介面，以促進學習者與系統之間的更多互動。這些原則包括：(1) 突出最重要的訊息；(2) 為使用者建立視覺上的重要性順序；(3) 組織訊息，使學習者能夠看到「整體」圖景；(4) 統一的按鈕設計；以及 (5) 視覺回饋。這些設計原則已被許多研究人員和機構採用（IBM，2004；Lohr、Falro、Hunt 和 Johnson，2007）。在開發擬議的系統平台時，我們邀請了多位教師和學習者參與此計畫。根據他們的回饋，我們為教師設計了一套創作工具，以便他們能夠透過該平台設計各種類型的線上學習課程。我們遵循的使用者介面設計原則使系統更易於使用且更具互動性。因此，我們提出以下假設：

- H4. 使用者介面設計將對線上學習社群的感知易用性產生正面影響。
- H5. 使用者介面設計將對線上學習社群的感知互動產生正面影響。

2.2.3. 過去的線上學習經驗

在討論既往線上學習經驗之前，我們應該考慮使用者以往使用資訊通信技術（ICT）的學習經驗。如果使用者缺乏電腦使用經驗，他們可能會對電腦輔助學習感到不適應（Reed & Geissler，1995）。研究表明，先前線上學習經驗會影響學習者對新線上課程的看法（Cereijo、Young & Wilhelm，1999；Hartley & Bendixen，2001）。Song、Singleton、Hill 和 Koh（2004）也指出，學習者過去使用資訊科技的經驗會影響未來線上學習活動的有效性。在參與線上學習之前，如果學習者對新的資訊科技系統有詳細的操作經驗（Adams 等，1992；Straub、Keil & Brenner，1997），他們可能會認為新系統易於使用，因此花費在探索新系統上的時間相對較少。此外，更令人滿意的學習經驗有時會帶來未來更好的學習表現（Shih、Muroz 和 Sanchez，2006）。這意味著這種學習方式對學習者而言具有知覺有用性。Arbaugh 和 Duray（2002）發現，如果學生之前有過線上學習經驗，他們會對相關的線上學習活動感到更滿意，並且更願意重複使用這些活動。因此，我們提出以下假設：

- H6. 先前的線上學習經驗會對線上學習計畫的認知有用性產生正面影響。
- H7. 先前的線上學習經驗會對線上學習程式的易用性產生正面影響。
- H8. 過去的線上學習經驗會對使用線上學習社群的意願產生正面影響。

2.3. 感知變量

感知有用性和感知易用性是技術接受模型（TAM）中的兩個變量，用於探討技術的採納（Davis、Bagozzi 和 Warshaw，1989；Davis，1986、1989、1993）。在本研究中，我們在提出的模型中加入了第三個變數——感知互動性，並檢視了它與其他變數之間的關係和影響，以及它是否會影響使用者使用線上學習社群的意願。

2.3.1. 知覺易用性和知覺有用性 在技術接受模型（TAM）中，使用者

對科技的行為意圖受兩個變項的影響：知覺易用性和知覺有用性。前者影響後者，這意味著如果使用者覺得系統容易使用，他們就會覺得線上學習有用，並願意使用該技術。這兩個變數之間存在的因果關係已被大量實證研究證實（例如，Davis，1989，1993；Venkatesh & Davis，1996）。Davis 提出的技術接受模型預測使用者是否會採用通用技術，而不關注特定主題（Pituch & Lee，2006）。相較之下，本研究擴展了 TAM，聚焦於特定主題，並探討了使用者使用線上學習社群的意圖。此外，Davis 和 Wiedenbeck（2001）提出的模型中某些部分考慮了知覺易用性和互動性之間的關係。在他們的實證研究中，他們定義了幾種互動風格，並證明這兩個因素之間存在統計意義上的顯著關係。因此，我們也考察了該模型中這兩個因素之間的關係。

2.3.2. 感知互動

資訊通信科技輔助學習在教育領域由來已久，電子媒體也隨著科技的發展而不斷改進。最初，音訊、視訊和光碟教學輔助工具是主要的線上教學方式，但它們已經……

逐漸被基於網路的系統所取代。從互動層面來看，這個過程已從單向的人機互動演變為雙向的師生互動。參與者透過以下方式加強了知識的交流 and 分享：

與線上學習社群中的其他人互動。有人認為，知識是透過一系列過程產生的。

個人透過互動來分享、再創造和擴展知識 (Nonaka & Nishiguchi, 2001)。如果學習者願意

為了增加與教師或同儕的互動，他們將鞏固現有的知識體系，並有機會獲得...

彼此了解。這種互動也會影響使用線上學習的行為意圖 (Liaw、Huang 和 Chen, 2007)。此外，Cantoni、

Cellario 和 Porta (2004) 強調，透過遊戲、測驗、聊天室和討論等方式可以改善學習者之間的互動。

在線上學習期間會使用留言板、即時通訊工具和電子郵件。

在本研究中，感知互動定義如下。當學習者加入線上學習社群時，他們會感知到兩種類型的互動：

互動：人機互動和人際互動。前者源自於線上的運作環境。

課程，而後者則是與同儕和教師互動的結果。我們著重研究線上學習的特點，並嘗試

從兩種互動方式的角度出發，建構線上學習社群。因此，我們提出以下幾點。

假設：

H9. 知覺易用性將對線上學習計畫的認知有用性產生正面影響。

H10. 感知易用性將對線上學習程序的感知互動產生正面影響。

H11. 感知有用性將對使用線上學習社群的意願產生正面影響。

H12. 感知易用性將對使用線上學習社群的意願產生正面影響。

H13. 感知互動將對使用線上學習社群的意願產生正面影響。

2.4 結果變數

原始技術接受模型 (TAM) 包含兩個結果變量，即意圖、行為和系統使用。該模型試圖預測使用者的行為意圖，即預測他們是否會採用某種特定的資訊技術。然而，我們更想知道的是...

使用者願意加入線上學習社群。因此，我們將「使用線上學習社群的意願」納入考慮。

我們的研究模型中增加了一個額外的結果變數。

基於上述理論變量，我們提出了研究模型，並討論了所有影響因素之間的關係。

建立一個線上學習社群。所提出的模型如圖1所示。

3. 線上學習社群的設計 IWill

在台灣，由於需要與國際社會溝通，英語學習變得至關重要。高中生在升上大學前必須達到一定的英語程度。近年來，政府大力推廣英語作為通用語言。

英語能力測驗 (GEPT) 用於評估學生的英語技能。我們鼓勵所有學生參加此測試，因為它能提供公平的評估。

評估他們的英語程度。

智慧網路互動語言學習 (IWill, <http://www.iwillnow.org>) 是一個台灣線上學習社區

希望學習外語的人。該社群成立於2000年，並持續更新系統功能、線上課程和相關學習活動 (Wible、Kuo 和 Tsao, 2004)。由教育部和國家科學基金會資助。

台灣教育委員會的IWill系統目前已被200多所高中採用，約有10萬名學生、2000名教師和1.5萬名終端用戶。

全國各地。此外，每年還會舉辦一場名為「閱讀俱樂部」的全國性英語閱讀比賽，通常會吸引數千人參加。

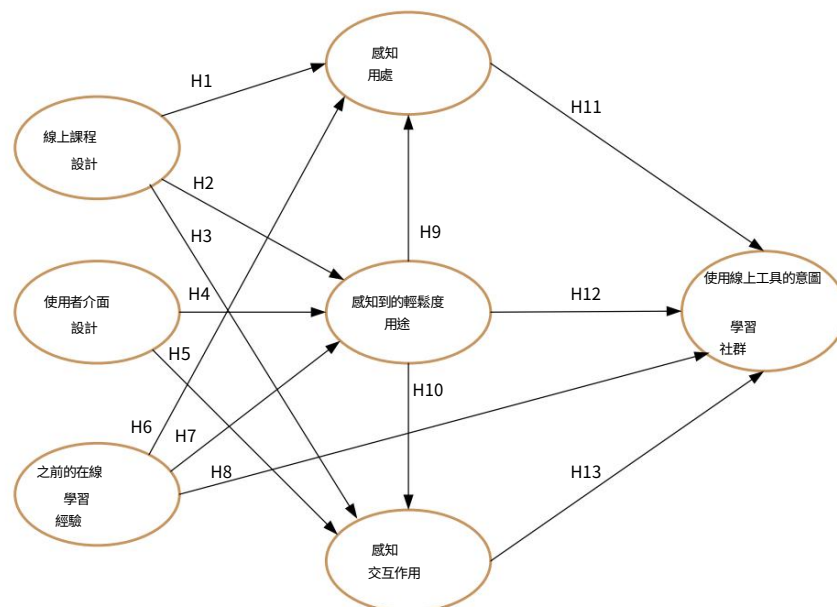


圖 1. 所提出的研究模型。

面向學生群體。IWILL平台正朝著UWILL（普遍網路互動語言學習）的方向發展，旨在讓使用者能夠在無所不在的環境中學習英語。接下來，我們將介紹IWILL的重要元素和功能。其框架如圖2所示。

- (1)學習者：這是一個以學習者為中心的設計，強調透過平台與同儕和教師互動。
- (2)指導教師：IWILL 指導教師是全國各地高中的教師。
- (3)作文寫作課：提供互動式線上寫作課程，透過一些方式教導學生英語寫作。
教學指南：教師線上編輯和批改論文，並向學生提供回饋。
- (4)電影學習：教師可以選擇數十部經典電影，讓學生透過觀看和學習電影對白的內容、詞彙和短語來學習英語。如果學生想知道電影對白中某個單字或片語的用法，可以進行關鍵字搜索，找到電影中的相應片段。
- (5)透過熱門新聞學習：IWILL英語教師隨時準備指導學生的學習活動，並透過對熱門新聞的互動討論來激發學生的學習興趣。例如，教師可能會說：“我們都知道王建民被認為是美國職棒大聯盟最好的投手之一，但你們知道他最擅長的球路是什麼嗎？”
- (6)討論區：這是一個創作工具，允許教師在課程流程中的任何位置插入專門的討論區。
這些空間也為學習者提供了一個互相交流英語學習心得的平台，他們可以在討論區發布遇到的問題，與其他同學分享。老師們也會幫助學習者找到問題的解決方案。
- (7)教師創作工具和學習資源庫：IWILL 為教師提供一系列高級創作工具，用於編輯和製作符合學習者需求的線上英語教學材料。材料編輯完成後，將儲存在學習資源庫中，供其他教師使用。
- (8)學習者檔案資料庫：此資料庫包含每位學習者的個人資料和學習檔案。
- (9)搭配工具列和學習者語料庫：英語作為外語的學習者在學習過程中常會犯搭配錯誤。搭配是由兩個字組成的。例如，「take medicine」是一個搭配，「buy medicine」是一個自由組合（Wible, Kuo, Chen, Taso, & Hong, 2006）。為了幫助用戶解決這個問題，我們提供了一個名為搭配器的通用機制。

當使用者隨機瀏覽網頁時，搭配器會自動偵測文章中是否有搭配詞組。如果偵測到搭配詞組，系統會將其高亮顯示，並與學習者語料庫進行比對，以尋找對應的搭配詞組。

4. 方法論

4.1.儀器

在發展本研究工具時，部分構念（感知有用性、感知易用性和使用意願）的條目改編自先前已驗證的、適用於我們在線學習社區環境的工具（Ajzen & Fishbein, 1980; Davis, 1989, 1993; Venkatesh, 2001; Venkatesh & Davis, 1996）。其餘構念（線上課程設計、使用者介面）的條目則改編自其他工具。

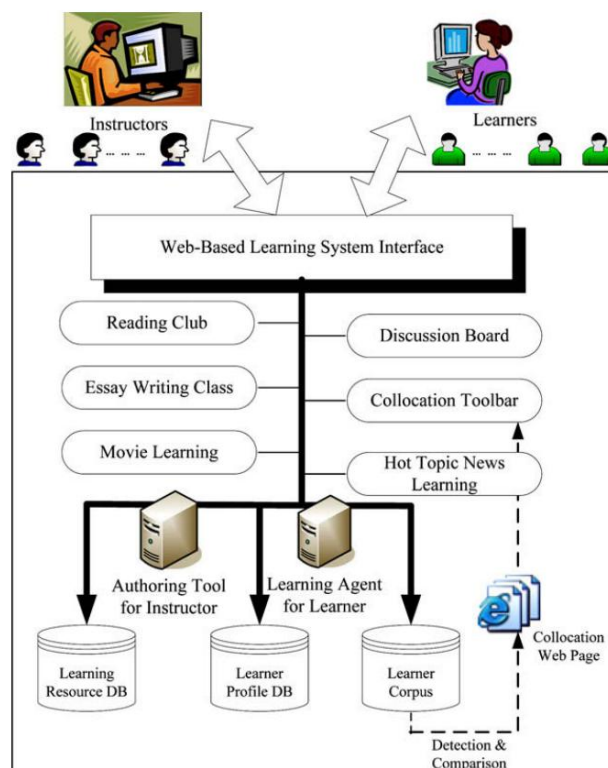


圖 2. IWILL 線上學習社群的框架。

設計、過去的線上學習經驗和感知互動)均由研究團隊中的專家所製定。本研究採用五點李克特量表 (1分代表“非常不同意”,5分代表“非常同意”)來回答問卷中七個構念的問題。由於部分題目由我們自行設計,部分題目改編自以往研究,因此需要進行預測試。

我們邀請了從iWill網站收集的178名高中生完成一份包含26個問題的初步問卷。透過計算克朗巴赫 α 係數 (0.90至0.92)來評估量表的信度,我們發現問卷有良好的信度。

預測試結果可靠。之後,我們向受試者發放了正式問卷,並對回覆進行了統計分析。

4.2. 主題

我們將問卷放在 iWill 網站上兩週。只有擁有 iWill 帳號且已完成特定課程的學生才能填寫。

參與者使用iWill線上學習社群登入並完成了問卷調查。參與者為高中生。來自台灣各地的學生共完成了問卷調查。共有492名學生完成了問卷,其中436份有效 (有效回覆率為[此處應填寫有效回覆率])。88.6%)。男女學生比例為205名男生和231名女生。其中,183名學生來自台灣北部,152名學生來自...其中101人來自台灣中部,101人來自台灣南部。他們的平均年齡為18歲。

4.3 數據分析

結構方程模型 (SEM)是一種統計方法,用於檢驗因果關係並驗證假設。

研究模型中的觀測變數和潛在變數 (Hoyle, 1995)。在本研究中,我們提出了一個基於以下方面的擴展技術接受模型 (TAM)版本：相關文獻用於檢驗線上學習社群研究模型。結構方程模型 (SEM)的主要優點在於它可以估計...測量和結構模型,經過分析和修正後,獲得了良好的模型適配度 (Ngai et al., 2007)。此外,結構方程模型 (SEM)整合了第一代因子分析、主成分分析、判別分析、路徑分析和多元迴歸等方法。

結構方程模型 (SEM)是一種綜合性的統計方法。它還提供了多種標準來衡量模型的品質並估計平均值。測量誤差。

為了檢驗本研究的模型,我們使用結構方程模型 (SEM)和 LISREL 8.54 (Joreskog & Sorbom, 1993)軟體進行驗證。我們採用最大似然法估計模型參數。關於樣本量,Boomsma (1987)指出,如果使用最大似然法估計參數,則最小樣本量應大於 200。然而,他也指出...

樣本數必須小於100才會產生錯誤的結果和推論。因此,本研究選取的436名學生樣本是足夠的。

表1顯示了探索性因子分析 (EFA)的結果。構念「先前的線上學習經驗」中的第1題和第5題是刪除原因是我們發現它們的設計不合理。七個構念中各項目的因子負荷為：

表1
探索性因素分析結果。

	因素						
	1	2	3	4	5	6	7
線上課程設計 (OCD)							
OCD1 .334		.254	.260	.618	.273	.271	0.047
強迫症2	.222	.186	.228	.657	.282	.177	.314
強迫症3	.363	.172	.320	.641	.207	.213	0.024
強迫症4	.254	.225	.233	.748	.166	.192	.141
使用者介面設計 (UID)							
UID1.139		.314	.200	.327	.651	.113	.227
UID2	.227	.227	.212	.187	.797	.147	.108
UID3	.273	.246	.206	.178	.749	.136	.120
以往線上學習經驗 (POLE)							
極點2	0.079	.195	0.060	.309	0.086	.674	.139
極點3	.175	.130	.167	.020	.132	.826	-0.006
極點4	.219	.105	.018	.200	.086	.653	.260
感知有用性 (PU)							
PU1	.764	.187	.210	.227	.221	.222	0.054
PU2	.764	.163	.177	.234	.208	.196	.157
PU3	.712	.250	.206	.202	.159	.131	.207
PU4	.618	.265	.181	.242	.140	.129	.341
知覺易用性 (PEOU)							
PEOU1 .301 PEOU2 .219 PEOU3		.698	.302	.197	.160	.106	0.009
.096 PEOU4 .207		.782	.240	.149	.214	.130	0.019
		.790	.137	.196	.192	.162	.199
		.743	.153	.115	.208	.196	.262
感知互動 (PI)							
PI1	.284	.218	.700	.152	.201	.204	0.082
PI2	.213	.262	.810	.164	.185	.066	0.031
PI3	.091	.133	.787	.263	.105	.034	.147
PI4	.233	.286	.549	.173	.288	.131	.410
使用線上學習社群的意圖 (IUOLC)							
IUOLC1 .405 IUOLC2 .374		.200	.217	.182	.255	.293	.624
		.277	.188	.202	.222	.289	.633

如表1所示，所有指標均高於0.5。此外，未發現交叉載重，顯示問卷設計良好。問卷最初包含26個條目，但上述兩個條目已透過探索性因子分析（EFA）刪除。

該模型會更加穩定。因此，最終版本的問卷包含 24 個項目（見附錄A）。

表2顯示了克朗巴赫 α 係數、所有構念的變異數提取值以及平均值的描述性統計。以及問卷中所有題項的標準差。根據Nunnally 和 Bernstein (1994) 的研究，如果 Cronbach's alpha 係數滿足以下條件，則該係數是可靠的：值至少為 0.7。用於衡量每個構念區分效度的平均變異數提取值僅可接受。當其值大於 0.5 時（Fornell & Larcker，1981）。本研究中七個構念的 Cronbach's alpha 值均大於 0.7。在某些情況下，該值甚至介於 0.8 和 0.9 之間。由於平均提取變異數通常大於 0.5，因此可靠性和有效性兩份問卷都很好。

5. 結果

5.1 模型檢驗標準

可以使用多種指標來評估模型的適配度，但沒有一個單一指標可以作為評判模型品質的唯一標準。模型（Schumacker & Lomax，1996）。我們採用了Hoyle和Panter（1995）以及Kelloway（1998）推薦的以下指標，如模型評估標準：

- (1) χ^2/df 應小於 3；
- (2)適合度指數（GFI）應大於 0.9；
- (3)調整後的適合度指數（AGFI）應大於 0.8；
- (4)規範適配指數（NNFI）應大於0.9；
- (5)非規範適配指數（NNFI）應大於0.9；
- (6)相對適配指數

表2
結構和項目的描述性統計。

	意思是	SD	克朗巴赫 α 係數	提取方差
線上課程設計（OCD）			0.90	0.7
- 強迫症1	3.85	0.82		
- 強迫症2	3.88	0.84		
- 強迫症3	3.86	0.86		
- 強迫症4	3.91	0.83		
使用者介面設計（UID）			0.87	0.7
- UID1	3.95	0.81		
- UID2	3.99	0.81		
- UID3	4.01	0.80		
以往線上學習經驗（POLE）			0.71	0.5
- POLE2	4.08	0.87		
- POLE3	4.18	0.74		
- POLE4	4.21	0.77		
感知有用性（PU）			0.89	0.7
- PU1	3.91	0.75		
- PU2	4.02	0.76		
- PU3	3.94	0.81		
- PU4	4.11	0.77		
知覺易用性（PEOU）			0.89	0.7
- PEOU1	3.83	0.84		
- PEOU2	3.82	0.85		
- PEOU3	3.92	0.81		
- PEOU4	3.98	0.84		
感知互動（PI）			0.87	0.6
- PI1	3.61	0.99		
- PI2	3.64	1.04		
- PI3	3.71	1.05		
- PI4	3.96	0.84		
使用線上學習社群的意圖（IUOLC）			0.88	0.8
- IUOLC1	4.16	0.80		
- IUOLC2	4.22	0.78		

表3
模型適配度指標的統計量。

模型適配度	建議值	模型價值
1. χ^2/df :	<3.0	2.42
2. 適配優度指數（GFI）	>0.9	0.90
3. 調整後GFI（AGFI）	>0.8	0.87
4. 規範適配指數（NFI）	>0.9	0.98
5. 非規範適配指數（NNFI）	>0.9	0.99
6. 相對擬合指數（RFI）	>0.9	0.98
7. 增量擬合指數（IFI）	>0.9	0.99
8. 均方根殘差（RMR）	<0.05	0.03
9. 近似均方根誤差（RMSEA）	<0.08	0.05
10. 臨界N	>200	231.84

(RFI)應大於0.9；(7)增量修復指數 (IFI)應大於0.9；(8)均方根殘差 (RMR)應小於
(9)近似均方根誤差 (RMSEA)應小於0.05；(10)臨界N值應大於200。
一般來說，觀測資料與理論模型越接近，模型的適配度越好，也就越容易滿足上述指標的門檻。如果某個指標的閾值無法滿足，則表示模型需要修正。

5.2 模型測試結果

SEM的結果總結於表3。與先前的研究者一樣，我們進行了一些修改以擬合整個模型，具體如下：
所列十項指標的實際值均高於建議值的門檻。整個模型擬合良好，
意味著收集到的資料與研究模型相符。

圖 3顯示了各構念之間的因果關係以及標準化路徑係數 R^2 。我們應用t檢定來檢驗
統計顯著性，並發現線上課程設計對感知有用性有顯著的正向影響 ($b = 0.56$ ，
 $P < 0.001$)，知覺易用性 ($b = 0.22$ ， $P < 0.05$)，以及知覺互動性 ($b = 0.44$ ， $P < 0.001$)。因此，假設H1、H2和H3得到支持。

使用者介面設計對知覺易用性 ($b = 0.47$ ， $P < 0.001$)和知覺互動性 ($b = 0.17$ ，
 $P < 0.05$)；因此，假設 H4 和 H5 得到支持。先前的線上學習經驗對感知有用性 ($b = 0.15$ ， $P < 0.05$)、感知易用性 ($b = 0.15$ ， $P < 0.05$)以及使用線上學習社群的意願均有顯著的正向
影響。
($b = 0.31$ ， $P < 0.001$)；因此，假設H6、H7和H8得到支持。知覺易用性對知覺有用性 ($b = 0.21$ ， $P < 0.001$)和知覺互動性 ($b = 0.29$ ， $P < 0.001$)皆有顯著的正向影響；因此，假設H9
和H10得到支持。
下列各項的解釋變異數包括知覺有用性 ($R^2 = 0.70$)、知覺易用性 ($R^2 = 0.59$)和知覺互動性。
($R^2 = 0.67$)。

影響使用線上學習社群意願的路徑的解釋變異為 0.76。除了先前的線上經驗外，其他因素也影響使用意願。
學習經驗，此類路徑包括感知有用性 ($b = 0.44$ ， $P < 0.001$)、感知易用性 ($b = 0.12$ ， $P < 0.05$)和感知
交互作用顯著 ($b = 0.12$ ， $P < 0.05$)。因此，假設H11、H12和H13也得到了支持。

表 4顯示了每個構念的影響，包括直接效應、間接效應和總效應。使用線上學習社群的意願是一個結果變量，用於確定使用者是否願意採用線上學習社群。該表顯示，

對使用線上學習社群的意願影響最大的直接決定因素是感知有用性 ($b = 0.44$)，其次是先前的線上學習經驗 ($b = 0.31$)。換句話說，使用者越覺得系統有用，或者他們擁有越多的線
上學習經驗，就越有可能使用線上學習社群。
線上學習體驗越完整，未來持續使用線上學習社群的意願就越強。
就使用線上學習社群的意願的整體影響而言，感知有用性的影響最大，其次是預先考慮的因素。

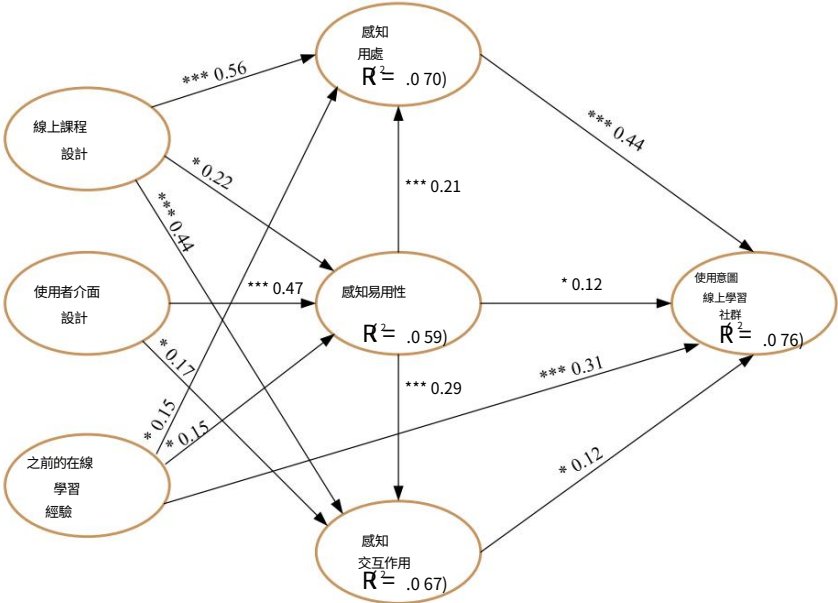


圖 3. 所提出的模型的測試結果。 $P < 0.05$; $P < 0.01$; $P < 0.001$ 。

表4
每個構念的直接效果、間接效果和總效果。

	PU			個人緊急行動			PI			國際化服務品質		
	直接的	間接	全部的	直接的	間接	全部的	直接的	間接	全部的	直接的	間接	全部的
強迫症	0.56	0.05	0.61	0.22	-	0.22	0.44	0.06	0.50	-	0.35	0.35
UID	-	0.10	0.10	0.47	-	0.47	0.17	0.14	0.31	-	0.14	0.14
極	0.15	0.03	0.18	0.15	-	0.15	-	0.04	0.04	0.31	0.10	0.41
PU										0.44	-	0.44
個人緊急行動	0.21	-	0.21				0.29	-	0.29	0.12	0.13	0.25
PI										0.12	-	0.12

過去的線上學習經驗和線上課程設計是影響使用線上學習社群意願的最強間接因素 ($b = 0.35$)。

6. 討論與結論

本研究基於技術接受模型 (TAM)，旨在向模型中加入新的變量，包括線上課程設計、使用者介面設計、先前線上學習經驗和感知交互，並探討使用者是否願意加入線上學習社群。我們的實證研究驗證了所提出的研究模型和假設，並證明這些假設是成立的。最後，我們辨識了實踐中由因果關係產生的現象，並探討了它們的意義。

線上課程設計是直接影響感知有用性的最重要決定因素。當使用者對線上課程的滿意度更高時（例如，課程有趣、內容豐富、難度適中，並且能夠滿足不同程度使用者的需求），他們對該課程的感知有用性的感受也會更強。在使用者介面設計方面，我們的研究結果與其他研究者（例如，McGiven, 1994; Rovai, 2004）的結論一致，即使用者介面設計是影響感知易用性的最重要決定因素。當系統設計更加人性化時，使用者會感到更加舒適，並發現系統更容易使用。這個結論與許多先前的研究相符（例如，Jones等人, 1995; Martin-Michiellot和Mendelsohn, 2000）。此外，線上課程設計也是影響感知互動性的主要決定因素。這表明，當線上課程中添加一些互動元素（例如，討論室、聊天室、留言板、即時通訊工具和電子郵件）時，用戶將能夠使用這些溝通管道參與到互動學習環境中，因此，他們與他人的感知互動將得到加強。

就「先前線上學習經驗」這個架構而言，其對感知有用性和感知易用性的影響程度低於其對使用線上學習社群意願的影響程度。換言之，使用者的線上學習經驗越豐富，其使用線上學習社群的意願就越強。此結論與Arbaugh和Duray (2002)的研究結果相符。

此外，感知易用性對使用線上學習社群意願的影響不如感知有用性和既往線上學習經驗那麼強。我們發現，當系統易於使用時，使用者會覺得它更有用，因此，他們會更傾向於使用線上學習社群。這與最初的技術接受模型 (TAM) (Davis, 1986年; Venkatesh & Davis, 1996)所得出的結果一致。此外，如果學習者有既往線上學習經驗，即使只是使用相關資訊科技（例如，電腦軟硬體或網路瀏覽）的經驗，他們也可能更願意參與線上學習社群。他們也可能覺得系統操作簡便，並且在遇到系統操作問題時擁有更強的解決問題的能力。在傳統的課堂環境中，教師很難同時兼顧每個學習者的狀態。資訊科技在教育領域的應用日趨成熟，可以彌補傳統學習方法的限制。本研究的主要目的是為建立線上學習社群提供指導。此外，我們也從三個外部變數的角度描述了此類社區的進一步發展。在線上課程設計方面，由於學生的熟練程度各不相同，系統會預先收集每位學生的個人資料，以便設計適合每位學生的線上課程。我們希望課程結束後能夠進行單元測試，系統會記錄測驗成績，這些成績將作為調整下一門課程難度的依據。

在使用者介面設計方面，我們為學習者提供舒適易讀、以使用者為中心且個人化的介面。我們也提供學習代理機制，引導學生連接到正確的學習路徑，並防止資訊過載。

就過去的線上學習經驗而言，除了透過網頁瀏覽器學習外，我們還允許學習者使用不同類型的資訊科技設備，例如平板電腦、掌上型電腦或手機，以便他們獲得不同的學習體驗。同時，我們必須確保學習者覺得系統既容易使用又實用。學習者也可以透過與同儕互動獲得顯著的益處。因此，學習者使用線上學習社群的意願會更強。

本研究的貢獻在於，它在原有的技術接受模型 (TAM)中加入了外部變量，並引入了一個額外的感知變量來探討在線學習社區的使用情況。鑑於這是一個英語學習社區，我們在此列出研究結果的若干啟示，以期為未來在線英語學習社區的發展提供指導。

(1)使用者使用線上學習社群的意願直接受到感知有用性的影響，間接受到線上課程設計的影響。因此，在開發線上英語學習社群時，我們建議將全面設計的線上英語課程作為首要任務。透過開發以使用者為中心的課程，我們將能夠更好地滿足使用者的需求。例如，我們必須確保使用者感受到系統的聽、說、讀、寫功能對自己有助。

(2)應鼓勵使用者累積更多線上學習經驗，並利用資訊科技學習英語。例如，使用者可以瀏覽其他英語學習網站，以便更容易適應未來可能更加複雜的線上學習環境。

(3)設計使用者介面時應考慮一些先進的教學輔助工具。例如，可以利用多媒體技術（如Flash動畫）展示英語詞彙和短語，以增強學習者在線上學習英語的興趣。

本研究有一些局限性，需要加以說明。首先，儘管iWill擁有眾多成員，但填寫問卷的大多是高中生。換言之，只有極少數高中畢業後進入大學的學生參與了問卷調查。這引出了一個潛在的研究問題，即未來的研究應探索如何鼓勵這類學生參與問卷調查。其次，本研究聚焦於在線上學習社群中學習第二語言的高中生。由於大多數受訪者是同質性較高的高中生，我們沒有分析他們的人口統計資料。未來，如果我們選擇大學生作為研究對象，我們將根據性別、年齡、教育背景以及年級（大一、大二、大三、大四）對他們進行分類，以便比較不同類別之間的差異。第三，本研究提出的模型包含七個構念，並採用使用者自陳式問卷調查的方式。在測量使用者的主觀心理變數時，不可避免地會存在共同方法偏差。未來，此外

為了改善問卷設計，我們可以透過加入一些客觀方法來整理使用者的學習檔案。例如，我們可以提取登入次數、學習時間、與他人互動頻率、學習成績。從資料庫中的使用者個人資料中，我們可以控制和追蹤學生在線上學習中的學習情況。社區。最後一個限制是，學習者受到鼓勵參與iWill線上學習社區，這得益於他們的高...例如，學校英語教師可能會要求學生參與某些問題的討論，觀察他們在線上課程中的互動，然後評估他們的學習表現。這樣就能找出激勵因素，進而鼓勵學生積極參與。讓學習者持續參與各種學習活動將是我們未來研究的一部分。

致謝

iWill計畫的部分經費由台灣教育部和國家科學委員會根據NSC 96號撥款資助。
2524-S-008-003 作者感謝所有參與和貢獻於這項研究的人員，以及對本文早期版本提出建設性意見的匿名審查者。

附錄A. 本研究使用的測量項目

物品	陳述	參考
線上課程設計 (OCD)	OCD1 1. 課程內容很有趣	自學
	OCD2 2. 課程內容難度中等	
	OCD3 3. 課程內容滿足我的需求	
	OCD4 4. 總的來說，我對課程內容和品質的設計感到滿意。	
使用者介面設計 (UID)	UID1 1. 網站的版面設計使其易於閱讀	自學
	UID2 2. 介面的字體樣式、顏色和佈局讓我閱讀起來很舒適。	
	UID3 3. 總的來說，我對這個網站的介面設計感到滿意。	
以往線上學習經驗 (POLE)	POLE2 2. 我覺得如果我之前有使用經驗，要操作這個系統會比較容易。	自學
	POLE3 3. 如果系統具有以下功能，我將更了解如何使用該系統： 線上指導	
	POLE4 4. 如果老師或同伴能指導我如何使用這個系統，我會更能理解如何使用它。	
	首先操作它	
感知有用性 (PU)	PU1 1. 使用這套系統，我可以提高學習效率。	Davis (1989年、1993年)、Venkatesh (2001年)和 Venkatesh 與 Davis (1996)
	PU2 2. 使用這套系統，我可以提升語言學習能力。	
	PU3 3. 使用這個系統，我可以提高學習效率。	
	PU4 4. 我認為使用這個系統有助於我學習	
知覺易用性 (PEOU)	PEOU1 1. 這個系統使人們感覺到介面設計和訊息傳遞	Davis (1989年、1993年)、Venkatesh (2001年)和 Venkatesh 與 Davis (1996)
	清晰易懂	
	PEOU2 2. 透過操作這個系統，我可以輕鬆地做我想做的事情。	
	PEOU3 3. 我覺得這個系統在遇到問題時很容易操作。	
感知互動 (PI)	PI4 4. 總的來說，我覺得使用這個系統很容易。	自學
	PI1 1. 我在討論區與其他人討論相關的英語學習主題。	
	PI2 2. 我透過電子郵件與他人溝通。	
	PI3 3. 我透過即時通訊軟體與他人進行同步學習互動。	
使用線上學習社群的意圖 (IUOLC)	PI4 4. 總的來說，我認為這種基於網路的學習環境提供了良好的學習體驗。 與其他用戶互動的機會	Davis (1989年、1993年)、Venkatesh (2001年)和 Venkatesh 與 Davis (1996)
	IUOLC1 1. 我打算將此系統用於涉及英語學習的活動。	
	IUOLC2 2. 我將重複使用此系統進行相關的學習活動。	

參考

Adams, DA, Nelson, RR, & Todd, PA (1992). 知覺有用性、易用性和資訊科技的使用：一項重複研究。 MIS Quarterly, 16(2), 227–248。
Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). 瞭解態度與預測社會行為。新澤西州恩格爾伍德克利夫斯：普倫蒂斯-霍爾出版社。
Arbaugh, JB (2002). 線上課堂管理：基於網路的MBA課程的技術和行為特徵研究。《高科技雜誌》
管理研究，13，203-223。
Arbaugh, JB 與 Duray, R. (2002) 網路課程的技術和結構特徵、學生學習和滿意度：兩個線上課程的探索性研究
MBA課程。管理與學習，33(3)，331-347。
Berge, ZL (1999). 高等教育網路學習的互動。教育技術，39(1)，5-11。
Boczkowsk, PJ (1999). 國家虛擬社群中使用者與科技的相互塑造。傳播學雜誌，49(2)，86-108。
Boomsma, A. (1987). 結構方程模型中最大似然估計的穩健性。紐約：劍橋大學出版社。

Cantoni, V., Cellario, M., & Porta, M. (2004). 電子學習的觀點與挑戰 :邁向自然互動典範。《視覺語言與計算雜誌》, 15(5), 333–345。

Cereijo, MVP, Young, J., & Wilhelm, RW (1999). 促進學習者參與非同步網路課程的因素。《教師教育計算雜誌》, 18(1), 32–39。

Davis, FD (1986). 用於實證檢驗新終端使用者資訊系統的技術接受模型 :理論與結果。美國麻薩諸塞州 :麻省理工學院。

Davis, FD (1989). 感知有用性、知覺易用性和使用者對資訊科技的接受度。MIS Quarterly, 13, 319–339。

Davis, FD, Bagozzi, RP, & Warshaw, PR (1989). 使用者對電腦科技的接受度 :兩種理論模型的比較。管理科學, 35, 982–1003。

Davis, FD (1993). 使用者對資訊科技的接受度 :系統特徵、使用者知覺與行為影響。《人機研究國際期刊》, 38, 475–487。

Davis, S. 與 Wiedenbeck, S. (2001)。內在動機、易用性和有用性感知對首次和後續表現的中介作用。電腦使用者。與電腦互動, 13, 549–580。

Dede, C. (1996). 遠距教育的發展 :新興科技與分散式學習。《美國遠距教育期刊》, 10(2), 4–36。

Dennis, AR (1998). Web 群件早期採用者的經驗教訓。管理資訊系統雜誌, 14(4), 65–86。

Evans, C., & Edwards, M. (1999). 多媒體課程的導航介面設計。教育多媒體與超媒體雜誌, 8(2), 151–174。

Fink, LD (2003). 創造有意義的學習經驗 :大學課程設計的綜合方法。舊金山 :Jossey-Bass 出版社。

Foreman, SK (1999). 行銷 :行銷組織與虛擬社群。《經理人更新》, 11(1), 11–21。

Fornell, C., & Larcker, D. (1981). 評估具有不可觀測變數和測量誤差的結構方程模型。行銷研究雜誌, 18, 39–50。

高勇 (2005) 。將科技接受模式應用於教育超媒體 :一項實地研究。《教育多媒體與超媒體期刊》, 14(3), 237–247。

Hartley, K., & Bendixen, LD (2001). 網路時代的教育研究 :檢視個別特徵的角色。教育研究者, 30(9), 22–26。

Heckscher, C. 與 Donnellon, AM (1994) 。後官僚組織。倫敦 :Sage 出版社。

Hoyle, RH (1995). 結構方程模型法 :基本概念與根本問題。載於 RH Hoyle (編), 結構方程模型 :概念、問題與應用。千橡市, 加州 :Sage 出版社。

Hoyle, RH 與 Panter, AT (1995) 。關於結構方程模型的書寫。加州千橡市 :Sage。

IBM。 (2004) 。以使用者為中心的設計。 <http://www.306.ibm.com/ibm/easy/eou_ext.nsf/publish/570>檢索日期 :2004年8月10日。

Igbaria, M., Guimaraes, T., & Davis, GB (1995). 透過結構方程模型檢驗微型電腦使用的決定因素。《管理資訊系統雜誌》, 11(4), 87–114。

Jones, MG, Farquhar, JD, & Surry, DW (1995). 使用後設認知理論設計電腦輔助學習的使用者介面。教育技術, 35(4), 12–22。

Joreskog, KG 和 Sorbom, D. (1993). LISREL8 :使用 SIMPLIS 指令語言的結構方程模型。新澤西州希爾斯代爾 :Erlbaum。

Kelloway, EK (1998). 使用 LISREL 進行結構方程式建模。研究指引。加州千橡市 :Sage 出版社。

Landry, BJL, Griffith, R., & Hartman, S. (2006). 使用技術接受模型測量學生對黑板的看法。《決策科學創新期刊》教育, 4, 87–99。

Lee, MKO, Cheung, CMK, & Chen, Z. (2005). 對基於互聯網的學習媒介的接受度 :外在動機和內在動機的作用。《資訊與管理》, 42, 1095–1104。

劉慶福、陳明昌、孫宇 (2006) 。網路為基礎的學習平台設計 :以台灣為例。第十四屆國際電腦會議論文集。教育 (ICCE2006) 中國北京。

Liaw, S.-S. (待發表) 。探討學生對電子學習的滿意度 :行為意圖與有效性的認知 :以 Blackboard 系統為例。電腦以及教育。

Liaw, SS, Huang, HM, & Chen, GD (2007). 運用活動理論方法研究學習者對電子學習系統的影響因素。《人機互動》, 23, 1906–1920 年。

Leflore, D. (2000). 支持網路教學設計指南的理論 :網路教育的教學和認知影響。賓州 :Idea Group Publishing。

Lohr, LL, Falro, DA, Hunt, E., & Johnson, B. (2007). 透過範本修改提高遠距學習的可用性。資訊社會中的靈活學習。Idea 集團公司

Mathieson, K. (1991). 預測使用者意圖 :將技術接受模型與計劃行為理論進行比較。資訊系統研究, 2, 173–191。

Martin-Michieliott, S., & Mendelsohn, P. (2000). 使用圖形電腦介面學習時的認知負荷。電腦輔助學習雜誌, 16(4), 284–293。

McGivern, J. (1994). 設計學習環境以滿足遠距學生的需求 :技術與學習雜誌, 27(2), 52–57。

McKnight, C., Dillon, A. 與 Richardson, J. (1996) 。教育導向的超文本/超媒體的使用者中心設計。載於 RB Kozma (編), 《教育傳播與技術研究手冊》(第 622–633 頁) 。教育傳播與科技協會。

Metros, SE 與 Hedberg, JG (2002) 。不僅僅是漂亮的介面 :圖形使用者介面在吸引線上學習者中的作用。《遠距教育季刊》, 3(2), 191–205。

Middleton, AJ (1997). 遠距教育的成效如何?國際教學媒體雜誌, 24(2), 133–137。

Najjar, L. (1996). 多媒體資訊與學習。教育多媒體與超媒體雜誌, 5, 129–150。

Ngai, EWT, Poon, JKL, & Chan, YHC (2007). 使用 TAM 對 WebCT 的採用進行實證檢驗。電腦與教育, 48, 250–267。

Nonaka, I., & Nishiguchi, T. (2001). 知識湧現 :知識創造的社會 :技術與演化向度。牛津 :牛津大學出版社。

Nunnally, JC 與 Bernstein, IH (1994) 。心理測量理論 (第 3 版)。紐約州紐約市 :麥格勞-希爾出版社。

Ong, C.-S., Lai, J.-Y., & Wang, Y.-S. (2004). 影響高科技公司工程師接受非同步電子學習系統的因素。資訊與管理, 41, 795–804。

Pan, C.-C., Gunter, G., Sivo, S., & Cornell, R. (2005). 兩門混合式大型本科入門課程中最終使用者對學習管理系統的接受度 :A 案例研究。《教育科技系統期刊》, 33(4), 355–365。

Pituch, KA 與 Lee, YK (2006) 。系統特徵對電子學習使用的影響。電腦與教育, 47, 222–244。

Raaij, EMV 與 Schepers, JJJ (待發表) 。中國虛擬學習環境的接受度與使用情況。《電腦與教育》。

Reed, WM 與 Geissler (1995) 。先前的電腦相關經驗和超媒體元認知。《人機互動》, 11(314), 581–600。

Reed, WM 與 Oughton, JM (1997) 。電腦經驗和基於間隔的超媒體導航。《教育計算研究期刊》, 30(1), 38–52。

Reed, WM, Oughton, JM, Ayersman, DJ, Ervin, JR, Jr., & Giessler, SF (2000). 電腦經驗、學習風格與超媒體導航。《人機互動》行為, 16, 619–628。

Rovai, AP (2002). 非同步學習網路中的社群意識、知覺認知學習與堅持性。網路與高等教育, 5, 312–319。

Rovai, AP (2004). 線上大學學習的建構主義方法。《網際網路與高等教育》, 7(2), 79–93。

Schumacker, RE 與 Lomax, RG (1996) 。結構方程模型入門指南。Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates。

Selim, HM (2003). 學生對課程網站的接受度實證研究。電腦與教育, 40, 343–360。

Shih, P.-C., Muroz, D., & Sanchez, F. (2006). 先前資訊與通訊科技經驗對網路學習表現的影響。《人機互動》, 22(6), 962–970。

Song, L., Singleton, ES, Hill, JR, & Koh, MH (2004). 改進線上學習 :學生對有用和挑戰性特徵的看法。《網際網路與高等教育》教育, 7(1), 59–70。

Straub, DW, Keil, M., & Brenner, WH (1997). 跨文化檢驗技術接受模式 :一項三國研究。資訊與管理, 33, 1–11。

Venkatesh, V., & Davis, FD (1996). 知覺易用性前因模型 :發展與測試。決策科學, 27, 451–481。

Venkatesh, V. (2001). 知覺易用性的決定因素 :將控制、內在動機和情緒整合到技術接受模型中。資訊系統研究, 11(4), 342–365。

王忠凱、楊超 (2005) 。化石學網路學習環境的介面設計與可用性測試。《科學教育與技術期刊》, 14(3), 305–313。

Wible, D., Kuo, CH, & Tsao, NH (2004). 數位化脈絡下的語言學習 :工具與框架。載於IEEE國際會議論文集。先進學習技術 (ICALT2004) 牙蘭約恩蘇。

Wible, D., Kuo, CH, Chen, MC, Taso, NL, & Hong, CF (2006). A ubiquitous agent for unrestricted vocabulary learning in noisy digital environments. In Proceedings of the 8th international conference on 數據

Wiggins, GP (1998). 教育性評量 :設計評量以指導和提升學生表現。舊金山 :Jossey-Bass 出版社。

Yi, MY, & Hwang, Y. (2003). 預測基於網路的資訊系統的使用 :自我效能、樂趣、學習目標導向和技術接受模型。國際人機互動研究雜誌, 59, 431–449。