

ScienceDirect上提供目錄列表

電腦與教育

期刊首頁：www.elsevier.com/locate/compedu



混合式線上學習系統環境下學生滿意度研究

吳珍赫^{a,*}, 羅伯特·D·丁尼生 (Robert D. Tennyson) 生於^a, 夏子立^c

^a台灣高雄市蓮海路70號·國立中山大學資訊管理學系·郵編80424 ;^b美國明尼蘇達州明尼阿波利斯市東河路56號·明尼蘇達大學·郵編55455 ;^c台灣高雄市豐營區郵政信箱90175號·中國海軍學院資訊管理學系·郵編813。

文章訊息

文章歷史：

2009年3月18日收到

2009年12月23日收到修改稿

2009年12月31日接受

關鍵字：線

上學習

滿意

學習者控制

網路網路

教師指導

學習者主導

同步

非同步

面對面

抽象的

本研究基於社會認知理論，提出了一個研究模型，旨在探討混合式線上學習系統（BELS）環境下學生學習滿意度的決定因素。研究模型透過對212名參與者進行問卷調查進行驗證。採用驗證性因子分析（CFA）檢驗了測量的信度和效度。偏最小平方方法（PLS）用於驗證測量結果和假設。實證結果表明，電腦自我效能感、表現預期、系統功能、內容特徵、互動性和學習氛圍是影響學生在BELS環境下學習滿意度的主要決定因素。結果也顯示，學習氛圍和表現預期對學習滿意度有顯著影響。電腦自我效能感、系統功能、內容特徵和互動性對表現預期有顯著影響。互動性對學習氛圍有顯著影響。這些發現為規劃和實施混合式線上學習系統以提高學生學習滿意度提供了重要參考因素。

2010 Elsevier Ltd. 保留所有權利。

1. 引言

課堂學習通常發生在教師指導的教學環境中，學生在即時同步的環境中進行面對面的互動。與這種教學方式相對的是促進學習者自主學習的方法。隨著網路商業化和資訊科技的普及，線上或電子學習（e-learning）環境為溝通、互動和多媒體材料的傳遞提供了可能性，從而增強了學習者自主學習（Wu, Tennyson, Hsia, & Liao, 2008）。儘管電子學習可以提高學習的靈活性，消除地理限制，並提升個人化和協作學習的便利性和效率，但它也存在一些缺點，例如缺乏同儕交流和社交互動、多媒體內容材料的前期準備成本高、系統維護和更新成本高昂，以及需要靈活的輔導支持（Kinshuk & Yang, 2003; Wu et al., 2008; 此外，虛擬線上學習環境中的學生可能會感到孤立、沮喪和困惑（Hara & Kling, 2000），或對學習內容失去興趣（Maki, Maki, Patterson & Whittaker, 2000 年）。另外，學生對線上學習的滿意度和有效性也受到了質疑（Piccoli, Ahmad & Ives, 2001 年；Santhanam, Sasidharan & Webster, 2008）。

鑑於人們對線上學習的擔憂和不滿，教育工作者正在尋找替代的教學交付方案來緩解上述問題。混合式線上學習系統（BELS）被認為是一種很有前景的替代學習方法（Graham, 2006 年）。BELS指的是一種結合多種學習傳遞方式的教學系統，通常包括面授課堂以及非同步和/或同步線上學習。它的特點是最大限度地發揮了面授和線上教育的優勢。

儘管基礎電子學習系統（BELS）已被公認為具有諸多優勢（例如，教學內容豐富、知識獲取便捷、社交互動、個人自主性強、成本效益高以及易於修改（Osguthorpe & Graham, 2003）），但學習滿意度不足仍然是BELS成功推廣應用的一大障礙（So & Brush, 2008）。事實上，Bonk及其同事的研究表明，由於電腦和網路存取方面的潛在問題、學習者的能力以及學習環境的差異，學習者難以適應BELS環境。

*通訊作者。

電子郵件地址：rtenny@umn.edu（R.D. 丁尼生）

關於科技使用、混合式課程設計、參與者互動和混合式環境整合的信念 (Bonk & Olson, Wisner 和 Orvis (2002) 的研究結果表明,有效的BELS環境應考慮人為因素和技術因素。影響學習者對基礎教育學習 (BELS)滿意度的因素有很多,例如個人態度、參與者互動、教育科技和課程設計 (Wu) 等, (2008) 。因此,需要對 BELS 環境中的學習者、教育科技和社會背景進行更仔細的分析 (EL- Deghaidy & Nouby, 2008 年) 。

在支持學習方面採用基礎教育學習系統 (BELS)使得探究吸引學習者使用BELS的關鍵決定因素變得至關重要。基礎英語學習系統 (BELS)能夠提升學生的學習滿意度。學生對BELS課程的學習滿意度在評估BELS推廣效果方面扮演重要角色。因此,了解決定學生學習滿意度的關鍵因素,能夠為管理者提供洞見,幫助他們制定有效的策略,從而使教育機構的管理者和教師能夠更好地利用BELS。

為學生創造新的教育益處和價值。由於基礎教育學習系統 (BELS)環境與傳統課堂和虛擬線上學習有所不同,對以往學習科技研究的回顧表明,缺乏研究考察關鍵因素。

如前所述,確定學生對基礎教育學習系統 (BELS)的學習滿意度,例如個人認知、技術環境和社會背景。以上所述。我們需要進行更深入的研究,以了解在基礎教育學習環境中,哪些因素決定了學生的學習滿意度。並探討影響學生對基礎教育與學習 (BELS)環境知覺的決定因素及其相關性。因此,本研究提出了一個基於社會認知理論 (Bandura, 1986)的研究模型。調查影響學生的主要決定因素

在基礎教育學習環境中,我們研究了學習滿意度。我們也對所提出的模型進行了實證驗證,並檢驗了這些因素之間的關係。潛在變數。

2. 基本概念與理論基礎

2.1. 混合式電子學習系統

混合式學習是指結合不同教學方法和學習風格的一種學習方式。這種混合可以是:任何形式的教學科技 (例如錄影帶、光碟、電腦輔助教學、網路學習)與課堂教學之間的關係。最近有將線上學習與面對面活動結合,讓學生參與協作學習並與教師和同學互動,這種趨勢日益明顯。這被稱為“混合式線上學習”或“混合式線上學習系統”(Graham, 2006; Singh, 2003)。

格雷厄姆 (2006) BELS被定義為兩種歷史上獨立的學習環境的教學融合:課堂教學和完全電子學習。這個術語強調電腦技術 (電子學習系統)在混合式學習中的核心作用,重點在於:便利性和靈活性,增強課堂教學活動,並改變個人的學習方式。從課程設計的角度來看,BELS課程可以介於完全面對面教學和虛擬線上學習這兩種極端方式之間 (Rovai & Jordan, 2004) 。Kerres 與 De Witt (2003)確定了BELS的三個關鍵組成部分,這些組成部分考慮了以下內容:

學習材料、學習者與導師之間、學習者與同儕之間的交流,以及...的構建。學習者在構成學習環境的各項活動中對位置和方向的感知。這是一個重要的區別,因為...在不減少課堂教學時間的前提下,完全可以利用線上資源來增強常規的面對面課程。因此,我們將BELS定義為線上和線下教學結合,以及傳統線下學習與線上線下教學的融合。以及電子學習環境。

一些基礎教育學習系統,例如 WebCT (www.webct.com)以及中山大學網路大學 (cu.nsysu.edu.tw)我們開發了整合多種功能的系統,以促進學習活動。例如,這些系統可用於整合教學材料 (透過...),音訊、視訊和文字)、電子郵件、線上聊天、線上討論、論壇、測驗和作業。有了這些系統,教學內容的傳遞和師生之間的溝通可以同時進行 (同步),也可以在不同時間進行 (非同步)。這類系統可以為教師和學習者提供多種靈活的教學方法、教育科技、互動機製或學習資源,並將它們應用於互動式學習環境中。

克服課堂教學和線上學習的限制。因此,這些線上學習系統可能更能滿足以下需求:學習者或教師地理位置分散、時間衝突 (Pituch & Lee, 2006) 。隨著基礎英語學習系統 (BELS)的出現,或許會面臨這樣的問題。作為最主要的教學交付解決方案,探索混合式線上學習中決定學習滿意度的因素至關重要。環境。

2.2 社會認知理論

社會認知理論 (班杜拉, 1986)本研究以社會認知理論為基礎,探討混合式線上學習環境中影響學生學習滿意度的因素。社會認知理論是一種被廣泛接受且經過實證驗證的模型,用於理解和預測人類行為,並識別改變行為的方法。多項研究已將其應用於...

預測並解釋個體在資訊系統環境中行為的理論架構。該理論認為,人類的後設認知發展是影響其行為的重要因素。存在是透過與外在環境的連續互動而發生的,而環境必須服從於人的認知。在它們影響一個人的行為之前,這是一個過程。它提出認知因素、環境因素之間存在三元互惠因果關係。人類行為是存在的。行為受認知因素和環境因素的雙重影響 (Wood & Bandura, 1989) 。認知環境因素指的是個人的認知、情緒和生理事件。環境因素指的是社會和自然環境。可以影響一個人的行為。

環境透過影響個體的認知機制來影響其行為。因此,社會認知理論提出了兩種觀點。關鍵認知因素:績效預期與自我效能感會影響個體行為。它突顯了這一概念。自我效能感:定義為一個人對自己執行特定行為的信心和能力的判斷和信念。認識到如果我們懷疑自己是否有能力成功執行某種行為,那麼我們對該行為的績效預期就毫無意義。第一名。它可以提升人類的成就和幸福,幫助決定人們在某種行為上願意付出多少努力,以及如何他們在面對困難時能堅持多久,以及在逆境中能展現出什麼樣的韌性。該理論進一步指出:

有觀點認為，自我效能感會影響績效預期，而績效預期也會影響行為。因此，自我效能感和績效預期被認為是決定個體行為的主要認知因素。

關於環境因素，大量的教育文獻和研究表明，學習環境會影響學習者的行為和表現。傳統上，學習環境被定義為教室環境中的物理環境和社會環境。Piccoli等人 (2001) 本文拓展了學習環境的傳統定義，並確定了五個環境因素，闡明了線上學習環境與課堂教學的不同之處，包括科技、內容、互動、學習模式和學習者自主性。這些因素可分為兩大類，尤其與基礎教育學習系統 (BELS) 的特定環境相關。第一類是技術環境，包括系統功能和內容特性。第二類是社會環境，包括互動 (學習者與教師之間或學習者與其他學習者之間) 和學習氛圍。

3. 研究模型與假設

基於上述理論基礎，我們認為社會認知理論適用於 BELS 學習環境。

因此，如圖 1 所示，學習者的認知信念 (自我效能感和表現期望)、技術環境 (系統功能和內容特性) 以及社會環境 (互動和學習氛圍) 這三個因素被確定並闡明為學生對 BELS 學習滿意度的主要維度。

3.1 認知因素

認知因素指的是學習者在使用基礎電子學習系統 (BELS) 時影響其行為的認知信念。電腦自我效能感和表現預期這兩個主要的認知變數被認為是影響人類使用資訊系統 (IS) 行為的最相關因素 (Compeau & Higgins, 1995; Compeau, Higgins, & Huff, 1999; Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003)。社會認知理論將績效預期定義為某種行為後果的感知，並進一步指出績效預期是引導個別行為的強大力量。績效預期源自於個體對透過必要行為可以獲得的有價值的結果的判斷。與那些他們認為不會帶來正面後果的行為相比，個體更有可能執行他們認為會帶來正面利益的行為。

績效預期是指學習者認為使用基礎電子學習系統 (BELS) 能夠幫助其提升學習表現的程度。這個定義與感知有用性的概念類似，後者是基於戴維斯 (Davis, 1989) 的技術接受模型 (Venkatesh et al., 2003)。Compeau 和 Higgins (1995) 以及 Compeau 等人 (1999) 的研究已證實績效預期對個人使用電腦系統的行為有影響。以及 Venkatesh 等人 (2003)。先前的教育或電腦輔助學習研究發現，學生的學業成績與他們的學業成績呈正相關 (Bolt & Koh, 2001)。以及滿意度 (Martins & Kellermanns, 2004; Shih, 2006)。

個人態度是信念的函數，包括與個人執行特定行為的意圖直接相關的行為信念 (Ajzen & Fishbein, 1980)。使用者接受度是一個重要的指標，它衡量使用者對資訊系統的正面態度，並基於理性行為理論預測使用者在使用系統時的行為 (Taylor & Todd, 1995)。滿意度是使用者接受度的良好替代指標，常用於衡量電腦輔助學習研究中學習者的態度 (Chou & Liu, 2005; Piccoli et al., 2001)。因此，我們將學生對基礎電子學習系統 (BELS) 的態度概念化為學生對 BELS 的學習滿意度，定義為學生行為信念和態度的總和，這些信念和態度源於學生從使用 BELS 中獲得的所有好處。因此，我們提出以下假設。

H1：對 BELS 使用的表現期望越高，對 BELS 的學習滿意度越高。

本研究應用的第二個認知因素是自我效能感。一般來說，它指的是個體對自己成功完成特定行為的能力的信念。根據社會認知理論，個體基於從四個資訊來源獲得的線索形成對任務的自我效能感：(1) 過去的經驗和對類似活動的熟悉程度；(2) 替代學習；(3) 社會支持和鼓勵；(4) 對任務的態度。Bandura (1986) 值得注意的是，自我效能感具有任務特性，其測量方法應根據目標領域情境進行調整。因此，一些研究探討了個體對電腦和資訊系統相關行為等任務的自我效能信念 (Compeau & Higgins, 1995; Compeau et al., 1999)。電腦自我效能感源自於自我效能感的一般定義，被定義為個體運用資訊科技完成電腦相關任務或工作的能力 (Marakas, Yi, & Johnson, 1998)。電腦自我效能感也被證實是資訊系統接受和使用的決定因素。

我們將電腦自我效能定義為個體使用電腦輔助學習系統 (BELS) 完成特定學習任務的能力自信程度。過去研究表明，電腦自我效能的提升能夠增強主動性和堅持性，從而提高個體的表現或結果預期 (Francescato et al., 2006; Johnston, Killion, & Oomen, 2005; Piccoli et al., 2001)，包括態度和行為意圖 (Venkatesh & Davis, 2000)。在電腦輔助學習的背景下，實證研究表明，電腦自我效能的提升能夠增強學生對其電腦相關能力的信心，進而使學生對學習課程抱有積極的預期 (Bolt & Koh, 2001; Jawahar & Elango, 2001; Santhanam et al., 2008; Shih, 2006)。也就是說，電腦自我效能感可以降低使用基礎教育學習系統 (BELS) 的學習障礙。如果學生擁有較高的電腦自我效能感，並且能夠熟練操作 BELS，他們就會感知到系統的實用性和價值，從而激發他們使用 BELS 的意願。因此，提出以下假設：

H2：個人電腦自我效能感越高，對 BELS 使用的績效期望就越高。

3.2 技術環境

電子學習系統的品質和可靠性，以及取得適當的教育科技、學習資料和課程相關資訊的便利性，是決定電子學習有效性的的重要因素 (Piccoli et al., 2001)。因此，系統功能和

內容特徵被認為是基礎教育學習系統 (BELS) 的關鍵技術環境因素。它們預計會影響學習者對學習工具的使用。

接受 BELS。先前的研究表明，系統功能顯著影響使用者在各種電腦相關情境中的信念。

(Igbaria、Gamers 和 Davis，1995；Venkatesh 和 Davis，2000)。例如，研究結果表明，特定的系統功能是影響電子學習系統使用的關鍵因素 (Hong、Thong、Wong 和 Tam，2002 年；Pituch 和 Lee，2006 年)。Pituch 和 Lee (2006) 定義了系統功能是指電子學習系統提供靈活存取教學和評估媒體的能力。

因此，我們將系統功能定義為 BELS 提供靈活存取教學和評估媒體的能力。例如，此類媒體允許學生存取課程材料和內容、提交作業、完成測驗等。

線上測驗。

一般來說，內容用於識別各種不同格式和類型的信息。在本研究中，內容指的是基於技術的材料和課程相關信息，這些信息可能對 BELS (基礎教育學習系統) 的學習者有價值。BELS 透過各種媒體形式 (例如教學課程、線上討論或網路課程) 來實現其分享和傳遞課程內容的目標。由於...

由於交付方式的多樣性，如何以適當的格式或類型設計和呈現混合內容是一個值得關注的問題。

最適合透過 BELS (So & Brush，2008) 進行交付或存取。合適的 BELS 內容特徵以及有效的設計，體現了

混合式課程內容和透明的內容知識轉移是基礎教育學習系統 (BELS) 設計的核心組成部分 (Piccoli 等人，2001 年)。

基於先前的研究 (Zhang、Keeling 和 Pavur，2000 年)，我們將內容特徵定義為基礎教育學習系統 (BELS) 中課程內容和資訊的特徵和呈現方式。文字、超文本、圖形、音訊和視訊、電腦動畫和模擬、嵌入式測試以及多媒體資訊都是基礎教育學習系統環境中的內容特徵範例。

系統功能和內容特性有可能直接影響資訊系統 (IS) 的感知有用性 (Hong et al., 2002; Pituch & Lee, 2006) 人們認為這些概念在績效預期方面是相似的。一些實證研究表明，內容特徵 (Zhang et al., 2000) 以及系統功能 (Pituch & Lee, 2006) 影響電腦輔助學習的有效性。也就是說，

例如，學習者如果認為 BELS 系統的功能和內容特性更豐富，就會對 BELS 的使用抱持更高的期望。此外，在 BELS 環境中，可根據需要提供和存取各種內容特性。

BELS 系統對適當功能的支援至關重要 (Pituch & Lee, 2006 年；So & Brush，2008 年)。因此，我們認為內容特徵高度依賴 BELS 系統功能的強度和品質。據此，我們提出以下假設：

H3 :BELS 系統功能水準越高，人們對 BELS 使用的效能期望就越高。

H4 :BELS 中內容特性的程度越高，對 BELS 使用的效能期望就越高。

H5 :BELS 中系統功能水準越高，BELS 中內容功能水準就越高。

3.3 社會環境

在電腦輔助教學設計中，人們越來越關注在基礎教育與學習 (BELS) 背景下促進人際互動，例如線上協作、虛擬社群和即時通訊 (Graham，2006 年)。從群體互動的角度來看，社交互動至關重要。

環境因素，例如合作學習 (Francescato 等人，2006 年)、學習氛圍 (Chou 和 Liu，2005) 以及社交互動

(Johnston 等人，2005) 是影響人們對使用線上學習系統信念的重要前因。先前的研究 (Pituch & Lee，2006) 演出

社交互動對線上學習系統的使用有直接影響。學生之間、師生之間、學習協作是學習過程有效性的關鍵。此外，情感學習氛圍也是一個重要的因素。

學習效果指標。

在本研究中，互動被定義為學生之間的社交互動、教師與學生之間的互動以及在基礎教育與學習 (BELS) 環境中的協作。學習氛圍被定義為基礎教育與學習 (BELS) 環境中的學習氛圍。Johnston 等人。

(2005) 有觀點認為，與教師和學生的接觸和互動是預測學習表現的有效指標。正向的學習氛圍至關重要。

鼓勵和促進組織內部思想、觀點、資訊和知識的交流，從而促進更好的學習。

滿意度 (Prieto & Revilla，2006 年)。也就是說，當學習者認為 BELS 能夠提供有效的學生間互動和師生互動，並改善學習氛圍時，他們對 BELS 的滿意度就會更高。因此，提出以下假設：

H6 :互動程度越高，對 BELS 使用的績效期望值就越高。

H7 :互動程度越高，學習氛圍程度越高。

H8 :較高的學習氛圍與較高的 BELS 學習滿意度呈正相關。

4. 方法

4.1 儀器開發

為了發展自評量表，我們回顧了許多相關的先前研究，以確保提供全面的測量指標清單。

納入了所有指標。每個構念的所有測量均取自先前已驗證的工具，並根據 BELS 的背景進行了修改。

例如，學習滿意度的衡量指標選自Chiu、Hsu 和 Sun (2005)以及Wu 和 Wang (2005)的研究。

電腦自我效能感和表現預期取自Compeau 和 Higgins (1995) 的研究。內容特徵的測量方法

改編自Zhang 等人 (2000)以及Molla 與 Licker (2001)。功能性指標取自Pituch 和 Lee。

(2006)。學生與教師互動情境的衡量指標取自Johnston 等人 (2005)、Kreijns、Kirschner 和 Jochems 的研究。

(2003)和Pituch 和 Lee (2006)。最後，學習氛圍的測量指標選自Chou 和 Liu (2005)。補充資料

材料列出了每個構念的定義、測量方法和參考文獻。

問卷由兩部分組成，一部分用於填寫受訪者的基本信息，另一部分用於回答我們的問題。

研究結構。基礎資料部分記錄了受試者的基本資訊（例如，性別、年齡、最高學歷、電腦）。

（例如，經驗等等）。第二部分記錄了受試者對模型中每個變數的認知。它包含每個構念的條目。所有題項均以7點量表進行測量，從1（非常不同意）到7（非常同意）。

初步問卷製定完成後，我們對來自各領域的專業人士、教師和學生進行了反覆的個人訪談。

為了驗證工具的完整性、措詞和適用性，並確認其內容效度，我們進行了混合式學習課程（包括來自三所不同大學的四位教師和五名學生）。訪談過程的回饋也用於此目的。

為修正、完善和增強測量量表奠定了基礎。例如，如果量表條目僅以略微不同的措詞表達相同的方面，則會將其刪除；如果語義含糊不清，則會對其進行修改，以增強調查工具的心理測量特性。預測試結束後，共有七個構念，共21個條目，用於後續研究。

調查。

4.2. 參與者

本研究採用橫斷面調查法蒐集實證資料。研究對象為在校學生。

有機會透過BELS學習課程。我們向目標大學發放了518份紙本和線上問卷。目標大學是根據台灣實際開設BELS課程的大學或學院進行有目的性選擇的。由於BELS課程的應用，

台灣的BELS計畫仍處於起步階段，目標大學相對較少。資料收集採用滾雪球抽樣和便利抽樣結合的方法。由於調查研究通常預期回覆率較低，我們努力尋找特定的本地聯絡人。

每個目標大學都指定了一名負責人負責分發問卷。共發放了376份問卷。

已收回問卷。其中 64 份問卷填寫不完整，只好捨棄。最終，用於統計分析的有效問卷為 212 份。

初始樣本的有效回覆率為 40.93%。在有效回覆中，有 84 份回覆來自實體教室，

我們從線上學習環境中收集了 128 份回應。透過比較早期回復和後期回復，評估了潛在的無應答偏差。

與根據若干人口統計特徵加權的後期受訪者相比，結果表明，統計上沒有顯著差異。

早期（第一學期）和晚期（第二學期）受訪者的人口統計特徵有顯著差異。這些結果表明，無回應偏差並非嚴重問題。受訪者概況與無回應偏差分析結果如下：

如表1所示。

5. 結果

本研究採用偏最小平方法（PLS）進行資料分析。一般來說，分析方法推薦用於...

預測性研究模型著重於理論發展，而線性結構關係（LISREL）則建議用於驗證性分析，並要求更嚴格地遵循分佈假設（Jöreskog & Wold，1982）。偏最小平方法（PLS）執行驗證性因子分析（CFA）。在CFA中，測量項目在潛在結構上的載重模式被明確指定。

該模型。然後檢定該預先設定的模型的適合度，以確定其收斂效度和區分效度。這種因子效度涉及測量項目的因素負荷模式是否與理論預期的因子相對應（Gefen & Straub，

2005）。當每個測量項目與其假定的理論構念高度相關時，則反映出聚合效度；而當每個測量項目與其他所有構念的相關性都很弱，僅與其理論關聯的構念相關時，則體現出區分效度。模型適配度的評估分為兩個階段（Chin，1998 年；Gefen & Straub，2005）。首先，

對測量效度進行了評估，其中包括對測量工具的結構效度和信度進行評估。結構模型如下：

隨後對假設進行了檢驗。統計分析策略採用兩階段方法，其中所有心理測量特性均進行了檢定。

首先透過 CFA 對量表進行評估，然後使用 bootstrap 分析驗證結構關係。

5.1 測量驗證

第一階段的分析是圍繞著單一項目信度、結構信度和平均值等屬性展開的。

方差提取值（AVE）和指標作為潛在變數測量指標的區分效度。透過驗證性因子分析（CFA）評估潛在結構的項目負荷、信度、收斂效度和區分效度。反思性項目應...

它們在潛在變數的表徵上是單維的，因此彼此相關。項目載重應高於

0.707，顯示超過一半的變異數可由這些構念解釋。結果表明，該工具的所有項目均有效。

各構念的載重均顯著高於建議值0.707。如表2所示，所有構念均表現出良好的內部一致性。

如其綜合信度得分所示。所提出的模型中所有構念的綜合信度係數和平均變異數提取值（AVE）均符合要求。

（見圖1）非常足夠，範圍分別為 0.821 至 0.957 和 0.605 至 0.849。

為了評估區分效度：（1）指標在其對應構念上的負荷應強於在其他構念上的負荷；

模型和（2）AVE 應大於構念間相關性（Chin，1998）。AVE衡量模型所捕捉的變異數。

潛在結構，即解釋變異數。對於每個特定結構，它顯示了其測量項目變異數總和的比率。

根據構成要素提取的數據，相對於其項目所歸因的測量誤差而言。一般來說，AVE 的平方根

每個構念的相關性應該大於該構念與模型中任何其他構念的相關性（Chin，1998）。和

至少應為 0.50（Fornell & Larcker，1981 年）。如表3所示，所有構念均符合上述要求。

表1
受訪者概況和無回應偏差分析結果（N = 212）。

變數	分類	全部的（%）		早期的受訪者（%）		晚的受訪者（%）	V ² （簽名）
性別	男性	106	0.500	73	0.344	33	0.156 0.022
	女性，	106	0.500	72	0.340	34 0.453	0.160
年齡	18-30歲	101	0.476	48	53		0.500 1.344
							(0.855)
	31–40	82	0.387	41	0.387	41 0.132	0.387
	41–50	23	0.108	14	9 0.019	2	0.085
	51–60	4	0.019	2	0.009	1	0.019
	>61	2	0.009		0.014	5	0.009
	學生	8	0.038	1 3			0.024 4.806
工作類型							(0.440)
	產業	30	0.142	12	0.057	18	0.085
	製造業	57	0.269	27	0.127	30 0.024	0.142
	服務	10	0.047		5 0.170	23	0.024
	金融	59	0.278	5	0.108	25 0.000	0.108
教育程度	其他的	48	0.226	36	0		0.118
	高中	0	0.000	23 0			0.000 8.824
BELS經驗							(0.32)
	大學（2年）	10	0.047	1	0.005	9	0.042
	大學（4年）	116	0.547	60	0.283	56 0.212	0.264
	研究所	86	0.406	45	41 0.033	8	0.193
	純粹的實體課堂體驗 15		0.071	7			0.038 0.371
							(0.946)
	純粹的虛擬課堂體驗勝過實體課堂體驗	42	0.198	20	0.094	22 0.250	0.104
		105	0.495	53	52		0.245
	虛擬體驗						
	虛擬體驗遠不止於此	50	0.236	26	0.123	24	0.113
BELS 經驗：參與 BELS（年）	身體體驗						
	不到0.5年	35	0.165	18	0.085	17	0.080 2.695
							(0.747)
	0.5–1年 2年 3	95	0.448	50	0.236	45 0.118	0.212
	年 4年 >4	48	0.226	25	23		0.108
BELS 經驗：參與 BELS（次）	年 1次	11	0.052	6	0.028	5	0.024
		4	0.019	2	0.009	2	0.009
		19	0.090	5	0.024	14 0.113	0.066
		44	0.208	24	20		0.094 4.710
							(0.452)
	2次 3次 4	43	0.203	22	0.104	21 0.071	0.099
	次 5次	30	0.142	15	15		0.071
		13	0.061	9	0.042	4	0.019
		10	0.047	6	0.028	4	0.019
	P6 時間 <1	72	0.340	30	0.142	42 0.156	0.198
BELS體驗：在…度過時間 BELS（1週）	小時	62	0.292	33	29		0.137 4.729
							(0.450)
	1-3 小	75	0.354	33	0.156	42 0.104	0.198
	時 3-5	43	0.203	22	21		0.099
	小時	20	0.094	10	0.047	10	0.047
平均電腦使用年限 經驗	5-7 小	6	0.028	4	0.019	2	0.009
	時	6	0.028	4	0.019	2	0.009
	7-9 小時 >9 小時 11.79（年）	13.7	10.7	27.076 (0.133)			
		（年）	（年）				

表2
驗證性因素分析結果。

構造	專案	複合可靠性	大道
電腦自我效能感（CSE）	3	0.821	0.605
系統功能（SF）	3	0.905	0.761
內容特性（CF）	2	0.890	0.802
互動（I）	3	0.915	0.782
績效預期（PE）	3	0.940	0.838
學習氣氛（LC）	3	0.926	0.807
學習滿意度（LS）	4	0.957	0.849

所有信度值均高於建議的最低值 0.7（[Hair、Anderson、Tatham 和 Black，1998](#)）。因此，所有構念均表現出足夠的信度和區分效度。所有構念與其指標之間的變異數共享程度均高於與其他構念之間的變異數共享程度。因此，可以確保所提出的研究模型中所有構念的收斂效度和區分效度。

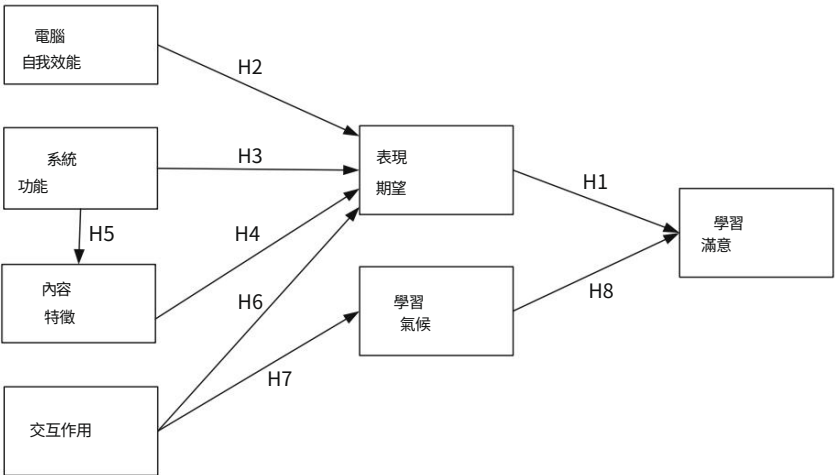


圖 1. BELS 學習滿意度研究模式。

表3
結構之間的相關性。

	電腦自我效能	系統功能	CF	交互作用	學習氣候	學習滿意	LS
電腦自我效能	0.778a						
系統功能	0.539	0.872					
CF	0.492	0.609	0.896				
交互作用	0.527	0.534	0.596	0.916			
學習氣候	0.389	0.507	0.608	0.662	0.884		
學習滿意	0.425	0.513	0.593	0.761	0.727	0.898	
LS	0.44	0.534	0.601	0.798	0.614	0.74	0.921

^a 對角線行中的陰影數字是提取的平均變異數的平方根。

5.2 假設檢驗

在統計分析的第二階段，對結構模型進行評估，以確認所指定的各種關係在多大程度上成立。所提出的模型與現有數據一致。PLS 方法並未直接提供所提出模型的顯著性檢定和路徑係數信賴區間估計。因此，採用自助法估計路徑的顯著性。

以 Bootstrap 方法進行分析，抽取 200 個子樣本，並使用每個子樣本重新估計路徑係數。利用參向量估計值計算參數平均值、標準誤差、路徑係數的顯著性、指示變數。

載荷和指標權重。這種方法符合估計路徑係數顯著性的建議做法。以及指標負荷（Löhmöeller，1984），並已在先前的資訊系統研究中使用（Chin & Gopal，1995；Hulland，1999）。

透過檢定路徑係數的大小、符號和顯著性來進行假設和推論檢定。各構念維度的權重分別如圖2所示。結構模型的分析結果如圖2所示。每條路徑旁標明了估計的路徑係數（標準化）及其顯著水準。R²² 統計數據標註在旁邊

因變數。權重的統計顯著性可用於確定指標在構成潛在變數中的相對重要性。我們發現，研究模型中所有變數間指定的路徑都具有顯著的路徑係數。

結果為我們的模型提供了支持。

路徑模型預測能力的一個指標是檢驗解釋變異數或 R²。值（Barclay、Higgins 和 Thomson，1995 年；Chin & Gopal，1995 年）。² 這些數值的解釋方式與多元迴歸分析所得數值的解釋方式相同。它們表明路徑模型（Barclay 等，1995）解釋了構念中 67.8% 的變異數。結果表明，該模型解釋了學習滿意度 67.8% 的變異數。同樣，相關的先行構念分別解釋了內容特徵 37.1% 的變異數、績效期望 55.1% 的變異數和學習氛圍 52.9% 的變異數。

電腦自我效能感到績效期望的係數為 0.229，交互作用到學習氛圍的係數為 0.727。這些路徑係數的大小和顯著性進一步證實了研究模型的理論效度。表 4 總結了 PLS 分析的直接效應、間接效應和總效應。

至於認知因素，假設 H1 和 H2 分別有效地從電腦自我效能感到績效預期以及績效預期到學習滿意度兩個方面得出，並分別得到了顯著路徑係數的支持。也就是說，那些擁有電腦自我效能感的學生... 更高的電腦自我效能感會帶來更高的績效期望，進而帶來更高的學習滿意度。

至於技術環境因素，由於路徑係數顯著，分析結果也為以下觀點提供了支持：假設 H3 和 H4 有效地從系統功能和內容特徵推導出效能預期。此外，假設 H5 也有效地從系統功能推導出內容特徵，並且得到了顯著路徑係數的支持。然而，它是

值得注意的是，系統功能對績效預期的間接影響強於其直接影響（見表）。4) 這似乎表明，當 BELS 出現問題時，僅靠系統功能可能不足以提高效率預期。內容功能搭配或設計不良。

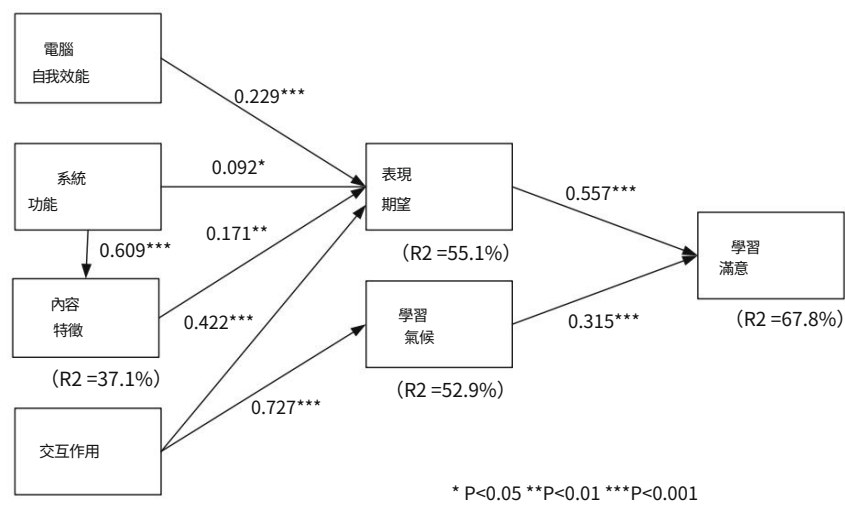


圖 2. PLS 分析結果。

表4 PLS分析的標準化因果效應。

因變數	獨立潛在變數	標準化因果效應			T統計量
		直接的	間接	全部的	
內容功能 績效預期	系統功能	0.609		0.609	11.849***
	電腦自我效能	0.229		0.229	3.717***
	系統功能	0.092	0.104	0.196	1.358*
	內容功能	0.171		0.171	2.011**
	交互作用	0.422		0.422	5.203***
學習氛圍 學習滿意度	交互作用	0.727		0.727	18.849***
	電腦自我效能		0.128	0.128	3.693***
	系統功能		0.109	0.109	2.307**
	內容功能		0.095	0.095	1.802*
	交互作用		0.465	0.465	7.175***
	績效預期	0.557		0.557	7.006***
	學習氛圍	0.315		0.315	3.804***

* P < 0.05。
** P < 0.01。
*** P < 0.001。

關於社會環境因素，假設H6和H7都得到支持，即互動對績效預期和學習氛圍的影響路徑成立。也就是說，互動顯然分別影響績效預期和學習氣氛。H8，也就是從學習氛圍到學習滿意度的有效推導，也得到了顯著路徑係數的支持。也就是說，學習學習氣氛會影響學習滿意度。整體而言，績效期望和正向的學習氛圍都會對學習滿意度產生直接影響，其中，績效期望對學習滿意度的貢獻最大（整體影響）。

6. 結論

在電子學習系統中，BELS環境已成為最主要的教學傳遞方式。本研究提出了一個基於社會認知理論的理論模型，用於探討學生學習的關鍵決定因素。在 BELS 環境中的滿意度，結果為每個構念的理論效度及其影響提供了強有力的證據。如圖2所示，學習滿意度較高，績效期望構念的估計值為 0.551 (R² = 55.1%)對於這些路徑。為電腦自我效能、系統功能、內容特性和互動對使用者行為的影響這一假設提供了有力支持。因變數為績效預期，此外，內容特徵結構的估計值為 0.371 (R² 路徑 = 37.1%)。這為系統功能對內容特徵的影響這一假設提供了支持。學習氛圍的估計值為 0.529。構造 (R² 這些路徑的 = 52.9%)為交互作用對因變數 (學習氣候)的假設影響提供了支持。夥計。此外，學習滿意度構念的估計值為 0.678 (R² = 67.8%) 表示感知到的學習滿意度。學習者的行為直接或間接地受到績效期望和學習氛圍的影響。因此，總體而言，該模型具有以下特點：對學生學習滿意度與BELS有強烈的解釋力。顯著路徑係數、效應量和R值增強我們對假設檢驗結果的信心並提供支持在基礎教育學習環境中學習滿意度與學習能力之間的關聯。結果表明，基礎教育學習滿意度是受認知、技術環境和社會環境因素交互作用的影響。我們證實，技術單憑自身並不能導致學習的發生。這與社會認知理論的理論觀點一致：人類行為是認知因素、環境和行為之間相互作用的結果 (Bandura，1986)。

實證結果表明，績效預期和學習氛圍是影響學生使用電子學習系統（BELS）學習滿意度的兩大重要決定因素。電腦自我效能感、系統功能、內容特性和互動性則透過上述因素間接影響學習滿意度。因此，隨著學生對使用BELS學習的信心和能力不斷增強，並逐漸適應BELS學習環境，他們更有可能從BELS的使用中獲得更多益處，營造積極的學習氛圍，並最終對BELS學習更加滿意。這些發現初步揭示了哪些因素可能是規劃和實施BELS以提高學生學習滿意度的重要前提。本研究的貢獻和意義包括：BELS環境應增強學生的表現預期並營造正向的學習氛圍。我們的研究結果表明，績效預期對學習滿意度的貢獻最大。這提示教師應充分利用BELS的有效性來設計和教授課程，從而增強學生對使用BELS取得更好學習成果的信心。正向的學習氛圍對學生的學習滿意度有顯著影響。這表明，教師和學生都應該在基礎英語學習環境中營造並激發積極的學習氛圍。因此，如果學生認為使用基礎英語學習系統是值得的、有價值的且簡單的，他們就更有可能接受它，從而獲得更大的滿意度。

教育機構應提供誘因和支持，以提升學生的電腦自我效能感。實證結果表明，電腦自我效能感對學習表現預期有顯著的正向影響。這意味著學習者應具備必要的電腦能力，以便充分利用基礎教育學習系統（BELS）並掌控自身的學習活動。因此，教育機構的管理者和教師應提供充足的激勵和行政支持，鼓勵學生積極參與基礎教育學習系統課程，並提升其電腦自我效能感。基礎教育學習系統應提供內建的幫助功能，以滿足不同學習者在不同學習環境下的需求。

基礎電子學習系統（BELS）應提供適當的系統功能和內容特性，並具備多媒體呈現方式和彈性。研究結果表明，系統功能和內容特性對使用者的預期有正面影響。這些發現提示：（1）BELS應提供有用的信息，並採用同步和非同步學習模式以及內容豐富的系統設計，以滿足學生的需求；（2）BELS應提供多種內容呈現方式（例如多媒體）、自訂功能（允許學習者控制系統）以及靈活的存取方式，以適應不同學生的學習需求。值得注意的是，教育機構可以為學生提供BELS相關的技術訓練和意識提升項目，以增強學生對BELS的理解。

BELS應提供有效的互動工具，教師應公開鼓勵互動。研究結果表明，參與者互動對績效預期和學習氛圍均有顯著的正面影響。此外，互動對績效預期的貢獻最大（整體效應）。這些發現表明，在實施BELS課程時，教師應公開鼓勵積極互動，以增強參與者透過系統進行的溝通和協作學習。整體而言，學習氛圍是BELS環境中參與者互動的函數和正向回饋。正向的學習氛圍能夠使學習變得輕鬆自然。因此，如果BELS能夠創造良好的社交環境，促進學生之間以及學生與教師之間的互動（例如，互動溝通和協作學習），學習者將更有可能積極參與互動，從而營造更好的學習氛圍，並感知到更高的BELS績效預期和學習滿意度。

儘管我們的研究深入探討了影響學生在基於基礎的線上學習（BELS）環境下學習滿意度的因素，但它也存在一些局限性。這些局限性也為未來的研究提供了契機。首先，該模型是基於從台灣目標大學收集的樣本數據進行驗證的。由於參與者僅來自一個國家，因此研究結果的普遍性受到限制。未來應收集來自不同國家、文化和背景的樣本，以驗證和完善本研究的發現。其次，鑑於本研究使用了自評量表（例如，用於測量電腦自我效能感、系統功能和內容特性），因此在解釋結果時必須認識到自評量表固有的局限性。第三，本研究為未來深入理解BELS環境下學習滿意度的決定因素奠定了基礎。採用縱向研究設計來檢視已識別的研究變項之間的關係，或許是對本研究的有益拓展。最後，本研究的結果並非詳盡無遺，未來的研究應致力於發現影響學生在BELS環境下學習滿意度的其他因素。

附錄 A. 補充資料

本文的補充資料可在線上版本中找到，網址為[doi:10.1016/j.compedu.2009.12.012](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.12.012)。

參考

- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). 瞭解態度與預測社會行為。 Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall。
- 班杜拉, A. (1986)。思想與行動的社會基礎：社會認知理論。恩格爾伍德克利夫斯，新澤西州：普倫蒂斯霍爾出版社。
- Barclay, D., Higgins, C., & Thomson, R. (1995)。偏最小平方方法在因果建模的應用：以個人電腦的普及與使用為例。《技術研究》，2, 285–309。
- Bolt, MA, & Koh, HC (2001)。使用社會認知模型檢驗電腦訓練中任務複雜性的交互效應。決策科學, 32, 1-19。
- Bonk, CJ, Olson, TM, Wisher, RA, & Orvis, KL (2002)。從焦點小組學習：混合式學習的考察。遠距教育雜誌, 17(3) :97-118。
- Chin, WW (1998)。結構方程式建模的偏最小平方方法。載於 GA Marcoulides (編) 商業研究的現代方法 (第 298-336 頁)。
- 新澤西州馬瓦：埃爾斯格姆出版社。
- Chin, WW, & Gopal, A. (1995)。GSS 中的採納意願：信念的相對重要性。資訊系統進展資料庫, 26 :42-63。
- Chiu, CM, Hsu, MH, & Sun, SY (2005)。可用性、品質、價值和電子學習持續性決策。電腦與教育, 45 :399-416。
- 週世偉、劉志豪 (2005)。網路為基礎的虛擬學習環境中的學習效果：學習者控制觀點。《電腦輔助學習期刊》, 21, 65–76。
- Compeau, DR 與 Higgins, CA (1995)。電腦自我效能：測量方法的開發和初步測試。MIS Quarterly, 19 :189–211。
- Compeau, DR, Higgins, CA, & Huff, S. (1999)。社會認知理論與個體對電腦科技的反應：一項縱貫研究。MIS Quarterly, 23, 145–158。
- 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, 318–339。
- El-Deghaidy, H., & Noubay, A. (2008)。混合式電子學習合作方法在埃及教師教育計畫中的有效性。電腦與教育, 51, 988–1006 年。
- Fornell, CD 與 Larcker, F. (1981)。評估具有不可觀測變數和測量誤差的結構方程模型。《行銷研究期刊》, 18(2) :39-50。

- Francescato, D., Porcelli, R., Mebane, M., Cuddetta, M., Klobas, J., & Renzi, P. (2006). 面對面和電腦輔助協作學習的有效性評估
大學環境。《人機互動》,22, 163-176。
- Gefen, D., & Straub, D.W. (2005). 使用PLS-graph進行因子效度分析的實用指南:教學與註解的範例。資訊協會通訊
系統,16(5), 91-109。
- Graham, C.R. (2006). 第一章:混合式學習系統:定義、當前趨勢與未來方向。載於 C.J. Bonk 和 C.R. Graham (編),《混合式學習手冊》。聖路易斯。
加州舊金山:Pfeiffer。
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Jr., Tatham, R.L., & Black, W.C. (1998). 多元資料分析與讀本 (第5版)。新澤西州:Prentice Hall。
- Hara, N., & Kling, R. (2000). 學生在網路遠距教育課程中的困擾:一項關於參與者經驗的民族誌研究。《訊息與傳播》
社會,3, 557-579。
- Hong, W., Thong, J.Y.L., Wong, W.M., & Tam, K.Y. (2002). 數位圖書館使用者接受度的決定因素:個別差異與系統性的實證研究
特徵。管理資訊系統雜誌,18(3), 97-124。
- Hulland, J. (1999). 偏最小平方方法 (PLS) 在策略管理研究中的應用:對四項近期研究的回顧。策略管理雜誌,20, 195-204。
- Igarbaria, M., Gamers, T., & Davis, G.B. (1995). 透過結構方程模型檢驗微型計算機所使用的決定因素。《管理資訊系統雜誌》,
11(4), 87-114。
- Jawahar, I.M., & Elango, B. (2001). 態度、目標設定與自我效能對終端使用者績效的影響:終端使用者計算實務雜誌,13(2), 40-45。
- Johnston, J., Killion, J., & Oomen, J. (2005). 虛擬教室中的學生滿意度。《網路輔助健康科學與實務期刊》,3(2)。
- Jöreskog, K.G. & Wold, H. (1982). 用於潛在變數建模的 ML 和 PLS 技術:歷史和比較方面。載於 K.G. Jöreskog 與 H. Wold (編),
間接觀測系統:因果結構與預測 (第 219-243 頁)。阿姆斯特丹:北荷蘭出版社。
- Kerres, M., & De Witt, C. (2003). 混合式學習安排設計的教學架構。教育媒體雜誌,28(2/3), 101-113。
- Kinshuk, D., & Yang, A. (2003). 網路為基礎的非同步同步線上學習環境。美國遠距教育協會期刊,17(2), 5-17。
- Kreijns, K., Kirschner, P., & Jochems, W. (2003). 識別電腦支援的協作學習環境中社交互動的陷阱:研究綜述。人機交互,19, 335-353。
- 勒莫勒, J.B. (1984). LVPS 1.6 程式手冊:使用偏最小平方方法估計進行潛在變數路徑分析。科恩大學:經驗中央檔案館
社會研究。
- Maki, R.H., Maki, W.S., Patterson, M., & Whittaker, P.D. (2000). 對基於網路的心理學入門課程的評估:線上課程與講座課程的學習和滿意度。行為研究模式、儀器與計算機,32, 230-239。
- Marakas, G.M., Yi, M.Y., & Johnson, R.D. (1998). 電腦自我效能的多層次與多面向特質:闡明概念並進行整合
研究框架。資訊系統研究,9, 126-162。
- Martins, L.L. 與 Kellermanns, F.W. (2004). 商學院學生對基於網路的課程管理系統的接受度模型。《管理學會學習與管理》
教育,3, 7-26。
- Molla, A. 與 Licker, P.S. (2001). 電子商務系統成功:擴展和重新定義 DeLone 和 McLean 資訊系統成功模型的嘗試。《電子商務雜誌》
研究,2(4), 1-11。
- Osguthorpe, R.T., & Graham, C.R. (2003). 混合式學習環境:定義與方向。《遠距教育季刊》,4(3), 227-233。
- Piccoli, G., Ahmad, R., & Ives, B. (2001). 網路為基礎的虛擬學習環境:研究架構及對基礎資訊科技技能有效性的初步評估。
培訓。MIS季刊,25, 401-426。
- Pituch, K.A. 與 Lee, Y. (2006). 系統特徵對電子學習使用的影響。電腦與教育,47, 222-244。
- Prieto, I.M., & Revilla, E. (2006). 學習能力的正式與非正式促進因素:學習氛圍的調節作用。IE 工作論文。WP06-09。2006 年 2 月 21 日。
- Rovai, A., & Jordan, H. (2004). 混合式學習與社區意識:與傳統和完全在線研究生課程的比較分析。《國際開放與遠距學習研究評論》,5(2), 1-12。
- Santhanam, R., Sasidharan, S., & Webster, J. (2008). 利用自我調節學習增強以電子學習為基礎的資訊科技訓練。資訊系統研究,
19, 26-47。
- Shih, H.P. (2006). 評估自我效能感和能力對個人電腦使用滿意度的影響:IT 學生觀點。《人機互動》,
22, 1012-1026。
- Singh, H. (2003). 建構有效的混合式學習計畫。教育技術,44(1), 5-27。
- So, H.J., & Brush, T.A. (2008). 學生對混合式學習環境中協同學習-社交臨場感與滿意度的認知:關係與批判
因素。電腦與教育,51, 318-336。
- Taylor, S., & Todd, P.A. (1995). 計劃行為理論中的分解與交叉效應:一項關於消費者採納意願的研究。國際期刊
行銷研究,12, 137-156。
- Venkatesh, V., & Davis, F.D. (2000). 技術接受模型的理論擴展:四項縱向實地研究。管理科學,46, 186-204。
- Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B., & Davis, F.D. (2003). 使用者對資訊科技的接受度:邁向統一的觀點。MIS Quarterly, 27, 425-478。
- Wood, R. 與 Bandura, A. (1989). 組織管理的社會認知理論。管理學會評論,14, 361-384。
- Wu, J.H., Tennyson, R.D., Hsia, T.L., & Liao, Y.W. (2008). 基於超立方體模型的電子學習創新與核心能力分析。《人機互動》,24,
1851-1866 年。
- Wu, J.H., & Wang, S.C. (2005). 行動商務的驅動因素為何?對修訂後的技術接受模型的實證評估。資訊與管理,42, 719-729。
- 楊志強、劉強 (2007)。基於網路的虛擬線上課堂的研究與發展。電腦與教育,48, 171-184。
- 張曉、基林、帕弗蘭 (2000)。商業網站首頁的資訊品質:探索性分析。載於第21屆國際會議論文集。
資訊系統會議 (第 164-175 頁)。澳洲布里斯班。