

線上教學系統的人機介面分析-以教學魔法師平台為例

Analysis of the Human-Machine Interface for Online Learning Systems – A Case Study of Imagic E-Learning Platform

羅姿涓¹ 趙貞怡²

LUO, ZI JUAN¹ CHAO, JEN YI²

¹國立臺北教育大學 課程與教學傳播科技研究所 研究生

¹National Taipei University of Education Graduate School of Curriculum and Instructional Communications Technology Student
E-mail : b0970956595@gmail.com

²國立臺北教育大學 課程與教傳播科技學研究所 教授

²National Taipei University of Education Graduate School of Curriculum and Instructional Communications Technology Professor
E-mail : jycho@mail.ntue.edu.tw

摘要

本篇論文探討在疫情影響下，線上教學興起以及研究線上教學系統人機介面設計原則的重要性。研究目的為探討哪些介面設計原則對於線上教學系統來說是重要的。為瞭解現在使用者在線上教學系統黏著度不高的問題，本篇論文使用文獻探討與訪談法分析線上教學系統的人機介面設計原則。文獻探討的結果顯示，人機介面設計原則應包括設計的一致性、使用者掌控感、容錯原則、防錯原則、簡約設計原則、用戶回饋等六種原則。經由本研究的訪談結果顯示，受訪者認為這六種原則都很重要，但目前教學系統缺乏使用者掌控感和用戶回饋。為了提升學生對教學系統的使用意願，專家們建議應增加搜尋與回饋機器人等功能。本研究幫助線上教學系統的開發者更加瞭解有關於線上教學系統的人機介面設計原則，以利於提升線上教學系統的使用者學習體驗並增強使用者對系統的滿意度。

關鍵字： 遠距學習、線上教學系統、人機介面、網站設計

Abstract

This paper investigated the significance of interface design principles for online learning systems in response to the increased use of online teaching during the

pandemic. The purpose of the research was to explore which interface design principles were important for online learning systems. In order to understand the current problem of low user stickiness in online learning systems, this paper used a literature review and interviews to analyze the interface design principles of online learning systems. The results of the literature review showed that the interface design principles included design consistency, user control, helping users to recognize, diagnose, and recover from errors, error prevention, minimalism design principle, user feedback. The results of the interviews showed that the six design principles proposed by the scholars were important, but also pointed out the lack of user control and user feedback in the current learning system. In order to enhance students' willingness to use the learning system, experts suggested adding functions such as search and feedback robots. This study aimed to have assisted online learning system developers in understanding interface design principles, leading to improved user experience and increased satisfaction with the system.

Keywords : Distance Learning 、Online Learning Systems 、Human-Machine Interface 、Website Design

壹、前言

2019 年末，新冠肺炎病毒（COVID-19）迅速地擴散蔓延迫使政府宣布第三級防疫警戒，以保障學生的受教權，各級學校開始實施線上學習（online learning）來支持「停課不停學」的政策，確保學生的學習不會中斷。線上教學將面臨許多挑戰，比如學生在家學習型態的改變、注意力容易受到干擾、專注力不容易長時間集中、教師數位教學技巧轉換急迫等。

在進行線上教學時，人機介面設計最先能夠影響師生操作，李駱遜（2021）對於線上教學系統認為學生普遍覺得學校的網站單調乏味、缺乏趣味性，且缺少互動性的反饋來指導學習。因此陳桓毅（2021）認為介面設計應讓使用者省下時間成本、淺顯易懂、避免需要耗用精神或心思去學習的操作。必須考慮介面簡單明瞭、使用人性化設計，兼顧人機互動才能提升教學成效。賴弘基（2015）提到在設計教學系統時，應保持介面設計簡潔，減少使用者耗費精神或心思去學習的操作，以及適當的字體大小及訊息的呈現數量，來保持介面的友善性，以提升教學成效。柳永青（2012）提出人機介面設計原則無所不在，與我們生活、工作息息相關。盧傑瑞（2021）也曾說人機介面設計的發展將隨著設備技術以及對製造過程的視覺化需求持續成長。由此可知各個產業都應注重人介面設計原則，並設計出有人性化的人機介面設計，注重過去學者所提出的介面設計原則，以提升介面設計品質。

綜觀以上，我們可以得知完善的介面設計能吸引使用者，因此本研究想找尋

有助使用者學習的人機介面設計原則，將本校於 2020 年入圍「年度最佳教學與學習策略獎」的教學魔法師平台(<https://imagic.ntue.edu.tw/magic/index.php>)進行修改與建議，以人機介面設計原則探討輔助學習者提升學習成效及創造力等的可能性。本研究目的為：探討哪些介面設計原則對於線上教學系統來說是重要的。

貳、文獻探討

一、線上教學系統的定義

線上教學系統是在數位學習環境中，透過網路提供教師與學生互動溝通的媒介，讓他們可以打破時間與空間的限制，蘊含了「教」與「學」，進行各式各樣的教學活動與學習影片（吳莉欽，2002）。此外，Gagne 等人（1992）認為線上教學系統也涵蓋了學校整體課程規劃、教師單一科目或教學單元的作業或問題等，能夠完整地執行教學活動。近幾年，由於 COVID-19 的大流行，OECD（2020）世界各地的學校都開始使用線上教學系統，讓學習者可以隨時隨地進行學習。新北市政府教育局（2021）提供同步線上教學、非同步以及教師共課三種授課方式，以期提供良好的教學屬性，提高學習效果。

就遠距教學而言，設計一個基於使用者需求的數位學習環境，對於促進教學者和學習者之間的有效溝通和互動極為重要。吳莉欽（2002）指出，建立一個可滿足使用者需求的線上教學系統，可以有效拓展時間與空間的限制，並提供學習者與教學者間的互動性及資訊的共享與討論，進而提升學習的成效。隨著疫情爆發，數位學習網站湧現。本校的「教學魔法師平台」於 2019 與 2020 年入圍「年度最佳教學與學習策略獎」，是臺灣唯一連續兩年入圍該獎項之大學。提供了廣泛的線上學習課程、數位化工具、教學互動與學習者個人作業討論等應用，是近兩年疫情爆發後，學校師生使用最多的教學系統。因此本研究將以國立臺北教育大學的「教學魔法師平台」為研究對象，探討線上教學系統人機介面設計原則。

二、線上教學系統網站之介面分析

隨著科技的持續進步，人與系統間的互動溝通設計日趨重要，使用數位科技需要人與系統之間的互動溝通，也就是人機介面（human-computer interface），這是網站中很重要的橋樑。張依靜與尹玫君（2009）研究發現，友善、簡易、好用的介面設計，可以提高學生認知易用性，增加使用網站的意願與情形。林淑芳與林麗娟（1995）優良的介面設計也能提高學生學習的效率及效果。Basilaia 與 Kvavadze（2020）指出於美國某私立中學，該校的線上教學系統界面設計保有一致性和標準化原則的設計，讓學生可以在第一次使用線上教學系統時，就得以順

利銜接疫情前在教室面對面的教學。林翠雲(2012)教師良好的教學設計與線上教學系統的輔助,使學習者能有效提升其學習成效,達到教學者的教學目標。

透過合理的介面設計,線上教學系統可以提供更多的優勢,Alelaiwi & Hossain(2015)有效率的學習環境、清晰的圖表表示、高度可操作性和更豐富的使用者介面。線上教學系統有良好的人機介面設計,不僅能減少操作失誤、降低學習成本,還能使工更作有效率(柳永青,2012)。因此本研究為了改善未來線上教學系統的介面設計,彙整國內外關於教學平台介面設計的研究,找出專家共同重要的內涵,Nielsen(1994)、Shneiderman(1992)與Norman(2000)均強調設計的一致性、使用者掌控感、容錯原則、防錯原則、簡約設計原則及用戶回饋的重要性。本研究將以此為依據,提出一份內容為教學平台介面設計原則的訪談內容,以供專家們參考,並從中收集到建設性的資料。企圖找出共同重要的內涵,符合學者們所提出的人機介面設計原則,作為未來教學系統介面設計時之參考。

三、線上教學與人機介面設計原則分析

網路教育越來越普及,要讓線上教學系統更加完善,設計原則是不可或缺的一部分。表格1為根據文獻所提的人機介面設計原則列出,找出最多學者所提出的觀點。並將Nielsen(1994)、Shneiderman(1992)與Norman(2000)三位學者共同提出的六大介面設計原則,(一)設計的一致性:類似功能的操作與按鍵應該盡量使用同樣的設計、名詞,避免使用者操作上的產生混淆;(二)使用者掌控感:讓使用者主導整個流程;(三)容錯原則:幫助用戶從錯誤中恢復,像是在電腦裡的從資源回收桶中找回自己誤刪的檔案;(四)防錯原則:用戶可能犯錯時進行提醒,像是是否刪除此檔案這類的提示語;(五)簡約設計原則:介面應清楚有重點,簡化的形式來運作,讓使用者瞭解此系統使用方式;(六)用戶回饋:使用者的應得到立即且明顯的回應。來探討線上教學系統(教學魔法師)裡線上課程、教學影片、作業繳交、補充教材、線上論壇等介面中是否有符合以上六項原則。由整理結果得知,除了使用者掌控感與用戶回饋在教學系統上沒有符合,其他原則皆有對應處。

表1

教學魔法師線上教學系統功能與六大原則的對應

註:文獻出處以Nielsen(1994)代表a、Shneiderman(1992)代表b與Norman(2000)代表c。

	文獻 出處	線上 課程	教學 影片	作業 繳交	補充 教材	線上 論壇
設計的一致性	a,b,c	v	v	v	v	v
使用者掌控感	a,b,	x	x	x	x	x
容錯原則	a,b,c	x	x	v	x	v

防錯原則	a,b,c	x	x	v	x	v
簡約設計原則	a,b,c	v	v	v	v	v
用戶回饋	a,b,c	x	x	x	x	x

參、研究實施與設計

一、研究方法

本研究屬於一個質性研究，利用文獻分析和半結構訪談法，以瞭解教學系統人機介面的概況和趨勢。研究第一階段為教學系統人機介面文獻分析，針對每一篇文獻抓取其論點、理論基礎和方法，彙整出共同的趨勢和要點。第二階段為了更加深入瞭解教學系統人機介面，邀集 3 位專家進行訪談。訪談大綱共有 6 個問題，其中包含（一）請問您認為設計的一致性此原則在線上教學介面設計對您是重要的嗎？（二）請問您認為使用者掌控感此原則在線上教學介面設計對您是重要的嗎？（三）請問您認為容錯原則此原則在線上教學介面設計對您是重要的嗎？（四）請問您認為防錯原則此原則在線上教學介面設計對您是重要的嗎？（五）請問您認為簡約設計原則此原則在線上教學介面設計對您是重要的嗎？（六）請問您認為用戶回饋此原則在線上教學介面設計對您是重要的嗎？藉由以上問題來探討專家對於教學系統人機介面的看法、經驗和建議。最後將訪談結果整理成報告，並對文獻分析和訪談結果進行整合，以獲得完整的研究成果。

二、訪談對象

本研究為個案研究，以文獻分析與訪談法分析相關資料，以供介面設計之參考。訪談兩位擁有多多年教學系統操作經驗的教師、及一位專門為學校教學網站設計的資訊長，以人機介面設計分析的角度，提供教學系統設計時應注意到的原則與經驗之參考。訪談專家背景對象如表 2。

表 2

訪談之學者專家背景資料

編號	專家類別	服務單位	職稱
A	教學系統人機介面的學者專家	國立臺北教育大學	教授
B		國立臺北教育大學	教授
C		元太數位科技有限公司	資訊長

三、分類與編碼

研究者將訪談逐字稿編碼，以便將資料分類。每位參與者的資料皆有六碼，第一碼為研究參與者代號，第二至第五碼為訪談日期，第六碼為問題題號。訪談逐字稿內容以 S 代表研究者，三位研究參與者，其代號分為 A 至 C，例如：研究參與者 A 於三月二十二日受訪，回答第二題問題，則該記錄標示為 A0322-2；而若研究者提問第三題問題，則該記錄標示為 S0322-3。

肆、 結果與討論

本研究參考 Nielsen (1994)、Shneiderman (1992)與 Norman (2000)三位學者都注重的共同原則，訪談三位專家，研究者在收集和分析訪談資料時，以客觀、中立的態度來呈現參與者的想法，以及準確地引用他們的內容。透過反覆的反思與核對，將資料融入成研究結果，並就研究問題提出最終結論。本研究經受訪後將訪談內容就專家訪談所蒐集之資訊進行歸納如下：

(一) 設計的一致性對於線上教學系統介面非常重要

專家認為，設計的一致性原則對於線上教學系統介面的重要性不容忽視。在教學魔法師中，所有頁面都應遵循一致性的設計原則，以確保教學內容、教學影片的播放方式、作業繳交的規則、補充教材的內容和線上論壇的規則等都能保持一致，讓學習者更容易理解和使用。

「設計的一致性原則是線上教學介面設計的關鍵，它可以促進學習者的成功和滿意度，是非常重要的。」(A0322-1)

「一致性原則可以使學習者更容易使用線上教學介面提高學習效果。」(B0329-1)

「這很重要，與企業識別系統(CIS)有點像，應保持介面顏色、標記和字體的一致性。」(C0331-1)

(二) 線上教學系統介面設計缺乏使用者掌控感

專家認為，使用者掌控感在線上教學系統中很重要，即學習者在學習過程中，應該對自己的學習進度有清晰的掌控，而不是被系統強制規定。在教學魔法師中，學習者無法根據自己的學習目標，來自主安排學習課程與頁面搜尋，這表明了線上教學系統缺乏使用者掌控感，使學習者無法自主學習。

「使用者掌控感是現今線上教學設計的重要考量，必須提供明確的指導與提示，如文字描述、影片介紹以及友好的按鈕，來指引使用者。」(A0322-2)

「擁有使用者掌控感很重要可以讓使用者有更多的自由選擇，不過本校的教學魔法師系統目前使用者沒有掌控感這件事，因為使用者等於是被動的去使用。」(B0329-2)

「現在的教學系統很難做到讓學生自己掌控介面，若是學校經費足夠可以增加搜尋功能，讓使用者即使於被動的學習環境中，也能夠感受到自己掌握線上教學環境的能力，是未來可以加強的。」(C0331-2)

(三) 容錯原則對於線上教學系統介面很重要

專家認為容錯原則對於線上教學系統介面設計很重要，即在學習過程中，應該允許學習者在過程中犯錯並給予更多的容錯機會，幫助用戶從錯誤中恢復。然而專家認為，在教學魔法師中僅有作業繳交這部分有符合該原則，當學習者作業繳交錯誤時，可以及時更正。這表明了現在的線上教學系統介面設計，僅有部分符合容錯原則，建議未來可以多增加，使得學習者進行更有效的學習。

「教學系統的容錯原則介面設計非常重要，可以提高系統的可靠性，避免因錯誤而造成的損失，例如修改老師上傳的教材、修改 Youtuber 的連結等等。」(A0322-3)

「容錯原則的採取應該根據事情的嚴重性而定，為了讓教學魔法師更友善，建議可以多增加一些容錯的功能，比如給老師提供一個修改的機會，讓老師可以雙重確認自己的輸入內容，以確保沒有錯誤。」(B0329-3)

(四) 防錯原則對於線上教學系統介面很重要

專家認為防錯原則在線上教學系統中是重要的，即在系統中採取防錯措施，並提供系統提示和警訊，以便學習者能夠及時知道犯錯的原因。然而專家認為教學魔法師中只有作業繳交這部分有符合該原則，當學習者誤刪檔案時，系統會跳出類似是否刪除的提示語。這表明了現在的線上教學系統介面設計，僅有部分符合容錯原則，建議未來可以多增加，防止學習者在學習過程中出錯。

「這很重要建議系統應該提供一個警示，提醒學生在連結外部網站時可能會有一些風險，以確保連結安全。」(A0322-4)

「教學系統的防錯原則是非常重要的，它可以幫助學生避免不必要的錯誤和困擾。特別是在交作業時，學生應當遵守一定的命名規則，例如以自己的學號及姓名命名，以利教師改作業時的辨識。」(B0329-4)

「防錯原則對於提高學習品質及效率來說是至關重要的，系統也會去自動判定是否有做錯，讓承辦單位可以省下許多時間，也讓學生自己能夠更加注意，確定自己的行為不會造成不良的影響。」(C0331-4)

(五) 簡約設計原則對於線上教學系統介面非常重要

專家認為簡約設計原則在線上教學系統中非常重要，介面應該皆採取簡約的設計，包括清晰明瞭的設計、簡單的操作流程等，以便學習者更容易理解和使用。然而在教學魔法師中，所有頁面都符合簡約設計原則，介面操作上皆清楚有重點。

「教學魔法師的簡約設計原則讓使用者能夠快速上手，讓常用的功能及按鈕能夠直觀的呈現在頁面上，且功能也分類明確。」(A0322-5)

「現在教學魔法師這方面已經做得很完整，不過建議增加搜尋功能會極為有效，使用者可以搜尋想知道的資料，也可以讓使用者一目瞭然節省彼此時間，並且能夠有效的簡約設計。」(B0329-5)

(六) 線上教學系統介面設計缺乏用戶回饋

專家指出用戶回饋是線上教學系統介面設計的重要組成部分，讓學習者可以對其功能、使用體驗和內容進行反饋。不過目前教學魔法師系統中缺乏用戶回饋，學生無法從中獲取即時的雙向溝通。專家建議未來可以增加回饋機器人來輔助學習，增線上教學系統的用戶即時回饋。

「在使用教學系統用戶回饋原則的介面設計重要性是不可忽視，必須瞭解設計目標客戶，並提供他們想要的服務。」(A0322-6)

「目前教學魔法師提供了兩種形式的回饋：討論區或留言版以及單向式的回饋文字，但因為缺乏雙向互動的回饋。建議未來可以提供一個可以讓學生將問題發到老師 APP 上的客服回覆功能。這樣一來，學生可以隨時獲得老師的回覆，而老師也可以更快更有效地改善課堂教學，同時也能更清楚地了解學生們的問題，能夠快速歸納出學生們的問題，並提高課堂效率，讓學生能夠輕鬆獲得回饋，也可以提供老師更多的時間去準備課程。」(B0329-6)

「這是很重要的設計但如果學生不認真不去使用，這樣的設計就沒有用。」(C0331-6)

根據本研究的訪談結果，專家們廣泛肯定並重視學者提出的六項人機介面設計共同原則，並指出將此設計共同原則加入現有的線上教學系統將能夠提升使用者的體驗，然而目前仍存在使用者掌控感與用戶回饋方面的不足，因此，專家提供了寶貴的建議，例如增加搜尋與回饋機器人等功能，以提升使用者體驗。

伍、 未來展望

隨著教育技術的日益發展，線上教學系統的重要性也日益凸顯，良好的人機介面設計可以提高學習者的學習效果。研究結果顯示，在設計線上教學系統時，應當考慮以下六項人機介面設計原則：設計的一致性、使用者掌控感、容錯原則、防錯原則、簡約設計原則、用戶回饋。其中使用者掌控感和用戶回饋是目前缺乏的，因此如果能夠在設計時將這兩項設計原則考慮進去，將會提高線上教學系統的教學效果。專家建議教學魔法師平台若要改善使用者掌控感和用戶中的即時回饋，可以增加搜尋功能以及回饋機器人的介面設計等，提供更完善的學習資源以及更高效的學習方式。良好的介面設計可以改善學生對線上教學系統的接受度，期許未來將有更多優秀的系統設計者繼續推動線上教學系統的發展，以滿足使用者的需求。

參考文獻

一、中文部分

- 吳莉欽(2002)。電腦網路學習環境的理念與問題。《教育資料與圖書館學》，39(4)，441-455。
- 李駱遜(2021)。線上教學面臨的挑戰與展望。《國家教育研究院電子報》，213。
- 林淑芳、林麗娟(1995)。使用者介面—電腦輔助學習之認知要徑。《視聽教育雙月刊》，37(3)，18。
- 林翠雲(2012)。從 Web2.0 數位工具的創新應用看華語教學設計之重要：以僑務委員會華文網路種子師資班之應用為例。《數位學習科技期刊》，4(4)，1-24。
- 柳永青(2012)。友善的人機介面。《科學發展》，472，6-13。
- 柳永青(2012年4月5日)。人性化的生活品質：友善的人機介面。雲林科技大學工業管理系。科技大觀園。
<https://scitechvista.nat.gov.tw/Article/C000003/detail?ID=7c5251a4-ef9c-4cca-a672-44b1dab9b702>
- 張依靜、尹政君(2009)。嘉義市國小學童使用班級網站的現況及其相關影響因素之探討。《教育研究學報》，43(2)，169-194。
- 陳桓毅(2021)。遠距線上教學人機介面指標建構之研究。《危機管理學刊》，18(2)，89-94。
[https://doi.org/10.6459/JCM.202109_18\(2\).0009](https://doi.org/10.6459/JCM.202109_18(2).0009)
- 新北市政府教育局(2021年8月17日)。新北部署線上教學各項準備因應疫情變化隨時上場暑假分流授課教育訓練各校開學後完成演練。《機關新聞》。
<https://www.ntpc.edu.tw/home.jsp?id=d127e0ce0f4f407b&act=be4f48068b2b0031&dataserno=24c6a95782f23389b193287fda012403&mserno=cdfca8f4e3eeb6df81e43a5af771c42f>
- 盧傑瑞(2021年06月30日)。人機介面 4.0 的未來主流。《CTIMES》。
<https://www.ctimes.com.tw/DispArt/tw/%E4%BA%BA%E6%A9%9F%E4%BB%8B%E9%9D%A2/HMI/%E6%A9%9F%E5%99%A8%E5%AD%B8%E7%BF%92/2106301141WR.shtml>
- 賴弘基(2015)。高齡數位學習網站介面與教學設計之探討：以澳洲 U3A online 為例。《福祉科技與服務管理學刊》，3(4)，2015。
<https://doi.org/10.6283/JOCSG.2015.3.4.401>

二、英文部分

- Alelaiwi, A., & Hossain, M. S. (2015). Evaluating and testing user interfaces for e-learning system: Blackboard usability testing. *Journal of Information Engineering and Applications*, 5(1), 23-30.
- Basilaia, G., & Kvavadze, D. (2020). Transition to online education in schools during a SARS-CoV-2 coronavirus (COVID-19) pandemic in Georgia. *Pedagogical Research*, 5(4), 1-9. em0060. <https://doi.org/10.29333/pr/7937>
- Gagne, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W. (1992). *Principles of instructional design (4th ed.)*. Harcourt Brace Jovanovich.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- Nielsen, J. (1994, April 24). *10 usability heuristics for user interface design*. Nielsen Norman Group.
<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- Norman, D. A. (2000). *The psychology of everyday things*. Basic Books.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (2020). *A framework to guide an education response to the COVID-19 Pandemic of 2020*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/6ae21003-en>
- Shneiderman, B. (1992). *Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction*. Addison-Wesley Publishing Company.