

網站設計因素之多模情緒關係模式研究

Apply multimode affective analysis to website design

¹蔡子瑋 ²陳吉華

¹國立臺中科技大學多媒體設計學系 | 副教授 | wei@nutc.edu.tw

²國立臺中科技大學多媒體設計學系 | 研究生 | kiki520d@gmail.com

¹Tzu-wei Tsai ²Chi-Hua Chen

¹Department of Multimedia Design, National Taichung University of Science and Technology, Assistant Professor, wei@nutc.edu.tw

²Department of Multimedia Design, National Taichung University of Science and Technology, Graduate Student, kiki520d@gmail.com

近幾年來，情緒因素的考量被視為重要的設計因素之一，情緒在使用者與資訊科技之間，扮演一個重要的角色，若能結合使用者主觀性評價，及客觀量測方式的比較，將有助於了解情緒反應與設計因素之間的關係研究。本研究以實證方式，量測臉部、腦波及心理情緒的反應，探討網站設計因素對使用者身體、生理及心理反應的多模情緒的影響。首先透過文獻歸納及專家焦點小組討論商業網站的重要設計因素，接著進行情緒實驗，量測受測者腦波及臉部的情緒資料，並施以 SAM 心理評估問卷，以多變量分析及數量化 I 類及相關等統計方法，分析網站設計因素在腦波、臉部及心理情緒的影響程度，比較相互之間的差異，並綜合分析結果，建立商業網站多模情緒的運算模式，提供網站設計推薦系統及研究參考。

關鍵詞：多模情緒分析、腦電波、人臉情緒、感性工學、網站設計

Many online systems lack the ability of understanding and responding to the user's emotions. People often get frustrated with the machines for their inability to deal with emotions (Vicente and Pain, 2002; Shneiderman and Plaisant, 2005). With the development of affective computing technology, the researchers in interdisciplinary research could practically develop the emotive interface according to the methodology and the theoretical model, conceptual model and operation-computing model. The aim of the study is applying multi-emotion analysis (EEG, face emotion and kansei appraisal) to explore the emotional relationship with website design factors. The first step is to explore website design factors by focus group discussion and investigation. Second, to execute an experiment to collect the participants' emotion data including brainwave data, facial expression, and psychological emotion responds to websites. Then, one-way ANOVA and Quantification Theory Type I are applied to statistically analyze these emotion data. The results yield that the interface with situated color arouses significant effects on users' psychological emotion and facial expression. However, the neutral color results meditation effects on users' brainwave responds. The predictable results yield the methodology of multi-emotion appraisal for website design factors for interface researchers and designers.

Keywords: multi-emotion analysis, EEG, facial emotion, Kansei engineering, website design

一 緒論

1.1 研究背景與動機

Cho and Kim (2012) 等人研究指出，網站介面的視覺設計為吸引使用者最直接的操作因素。網站介面設計的好壞，除了會影響使用者對網站的觀感，也會連帶影響該網站所代表組織單位印象的好壞（楊雅淳，2001）。一個成功、有效的設計有助於使網站增進使用者的情感體驗。因此近幾年來，使用者情緒反應因素的考量被視為重要的設計依據準則，情緒在使用者與資訊科技之間，扮演一個重要的角色，對於人機互動研究來說，更為不可或缺的重要因素，也有助於介面的評估 (Brave & Nass, 2003)。

情緒與設計因素之間的關係研究，多以自我陳述的口語式測量方法，如語意差別法等量表工具，為使用者主觀性描述及評價，較缺乏與其他客觀量測分析方式的比較。依據情緒的演化、身體及生理、認知等學派理論，情緒可由身體及生理改變情形，了解情緒的客觀及直覺式反應。近年來由於軟硬體設備的發展，提供記錄、辨識身體（如臉部表情）及生理（如 EEG、ERP）情緒表現資料途徑，因此逐漸有相關的研究。本研究記錄並分析使用者對網站設計的情緒資料，針對身體、生理和心理情緒反應進行多模情緒實驗，收集臉部、腦波情緒生理訊號，以及自我情緒評估結果，了解網站設計因素對使用者情緒的影響關係，作為網站設計的多模情緒分析模式之基礎。

1.2 研究目的

本研究為探討網站設計因素對使用者情緒表現的影響，以實證了解網站設計因素與情緒認知的關係，依據網站情緒設計因素與情緒的關係，建構使用者情緒情意運算模型。研究目的包含以下四項：

(1) 網站設計對臉部表情的影響：

觀察記錄參與者臉部表情的變化，以臉部表情代表使用者身體情緒表達，探討網站設計因素對使用者臉部表情的情緒反應影響及其之間的關係。

(2) 網站設計對腦波情緒的影響：

量測記錄參與者腦波的改變程度，以腦波運算之專注及放鬆程度，代表使用者生理情緒反應，探討網站設計因素對使用者腦波的反應影響及其之間的關係。

(3) 網站設計對心理情緒的影響：

參與者以 SAM 情緒量表，表達對網站設計因素的心理情緒反應，探討網站設計因素對使用者心理的反應影響及其之間的關係。

(4) 多模情緒反應之間的關係：

探討網站設計對使用者臉部、腦波與心理反應的比較，及其之間的關係。

二 文獻探討

2.1 情緒科學

在研究和理論的長久歷史上，情緒一直是個複雜的議題。不同的心理學派理論從身體特徵角度、生理的角度及認知的角度，作為塑造情緒綜合 (synthesis) 的方法。身體特徵角度源自於 1800 年代的 William James，提出情緒主要原因是身體改變的經驗 (James, 1884)。身體不僅是產生情緒的中樞，而且是人們和外界溝通的表達和處理的綜合體，此皆和基本情緒有關。例如人們懼怕、哭泣時身體會顫抖，快樂時會微笑，則情緒得以被認知。以生理現象量測作為主要情緒辨識的方法者，如腦電波、心跳率、膚電活動、肌電圖、瞳孔反應等。其中人腦為主要情緒掌管中心，視丘、邊緣系統及大腦皮質為三個主要負責情緒運作的區域，從腦波的運算可推測人們情緒的表現可能性，例如以腦波運算出人們專注及放鬆的程度。心理認知的學派則起源於 Arnold 於「情緒與人格」一書中，認為情緒的演理理論及生理心理理論，都缺乏足夠的證據，她認為每種情緒的核心乃是一個特別的判斷，稱為「對事物直接及立即感受的評估」(appraisal the direct, immediate sense judgment of weal or woe) (Arnold, 1960)。

情緒刺激的知覺 (perception)、生理心理反應 (physiological reaction) 與情緒感受經驗 (feeling)，三者間相互影響，是一種彼此交互作用的迴路 (圖 1)。本研究在多模情緒分析研究上，主要以臉部表情、腦波訊號及心理認知評估方法，進行多種情緒的量測，探討網站設計對使用者身體、生理、心理情緒反應的影響。

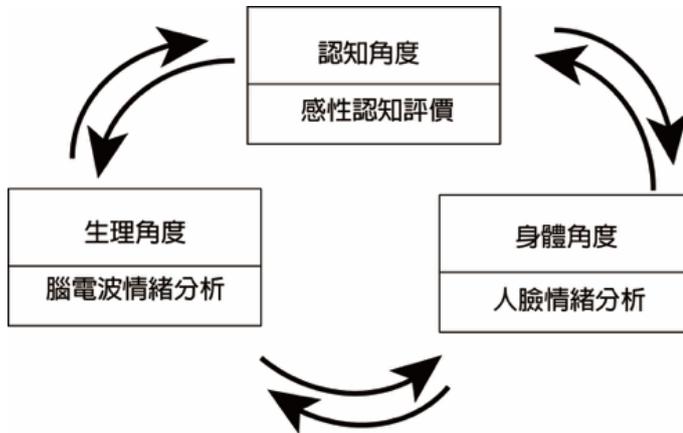


圖 1 | 多模情緒與感知 (<http://emotionalbrainnctu.blogspot.tw/>)

2.2 情緒理論

心理學家們對情緒的激發 (activation) 抱持不同觀點，將情緒理論分為「情緒基本論」和「情緒維度論」(Reich, Zautra, & Potter, 2001)。一方主張情緒激發是在單一向上量的改變，為基本範疇 (fundamental category) 的情緒激發，是人類和動物都有的情緒，可稱為基本或主要的情緒 (Ekman, 1992)，身體及生理特徵，可為基本情緒的反應。「情緒基本論」主張基本情緒為與生俱來的，情緒的類別皆獨立存在，其涵蓋範圍很廣泛且複雜，其中以 Ekman 的 FACS 臉部情緒編碼系統最為「情緒基本論」代表，將情緒分為六大基本情緒，包括：害怕 (fear)、生氣 (anger)、愉悅 (joy)、悲傷 (Sad)、厭惡 (disgust) 和驚訝 (Surprise) (Ekman & Friesen, 1977)。但現今有許多研究發現，「情緒基本論」的情緒觀點過於獨立，無法完全貼切解釋人類的情緒反應。

情緒維度論則主張情緒是由構成情緒空間的多重向度所構成 (Osgood, Suci, & Tannenbaum, 1957; Russell, 1980)，以二維情緒論最具代表，Russell and Pratt (1974) 發現喚起 (Arousal) 與愉悅 (Pleasure) 即可涵蓋了所有情緒之描述，將環境所誘發的各種情緒表現於環狀圓周上，形成環狀情緒模型，由喚起和愉悅兩向度來組合解釋。Russell (1980) 將上述研究所得出的構面，用來分析引發情緒相關刺激物的實驗，實驗發現可以區別出相關情緒刺激物，並環繞著座標軸中心呈現圓形，因此提出情緒結構模式。發現喚起與愉悅涵蓋了所有情緒的描述，並且以喚起和愉悅兩維度，解釋和基本情緒解釋的關係，如圖 2 所示。

表 1 | 基本情緒與維度情緒關係表 (徐世平, 2007)

情緒	驚訝	悲傷	生氣	恐懼	厭惡	快樂
強度 Valence	3.88	3.49	3.1	3.4	2.82	6.96
喚起 Arousal	5.51	5.29	5.66	5.29	5.22	5.79

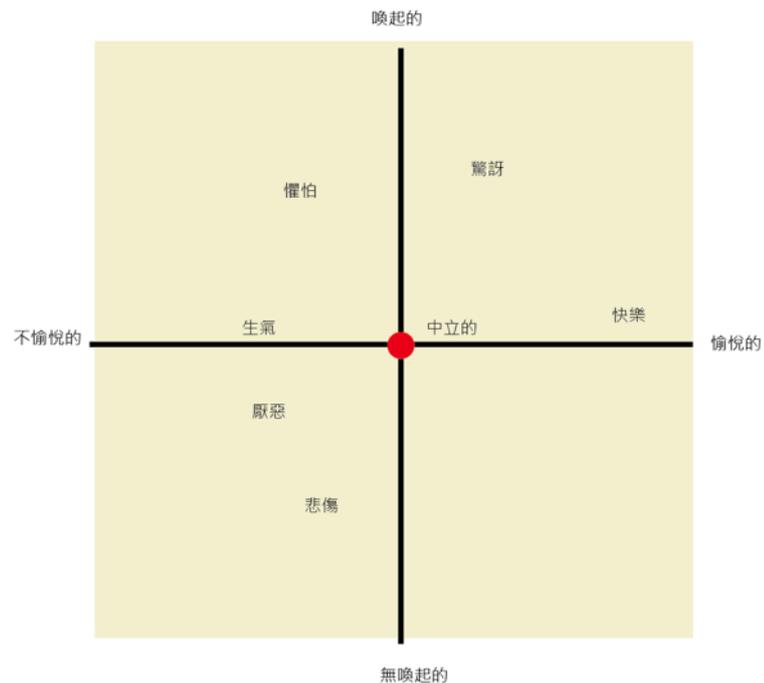


圖 2 | 情緒模式圖 (改自 James Russell' s Circumflex Model, Russell, 1980)

許多相關研究討論情緒基本論與維度論的關係，例如 Lang 等人發展國際情緒圖像系統 IAPS (International Affective Picture System) (Lang, Bradley & Cuthbert, 2005) 進行情緒誘發實驗發現，誘發的情緒可在喚起及愉悅的二維座標圖上，對應出不同的維度關係。此外，徐世平 (2007) 透過 IAPS 國際情緒圖片系統作為基本情緒之代表受測樣本，探討基本情緒與二維情緒維度之關係，透過高斯 (Gaussian) 模型運算六種基本情緒於情緒維度之機率，在愉悅及喚起二維情緒量表上，歸納出基本情緒之平均與標準差數值，獲得基本情緒與二維情緒的對應數據關係，如表 1。

2.3 多模情緒測量

「多模情緒」一詞源自於情意運算領域，而情意運算主要為探討情緒的形成與影響，以及其他情緒相關反應的計算，最後回饋給使用者，達成互動之目的。將情

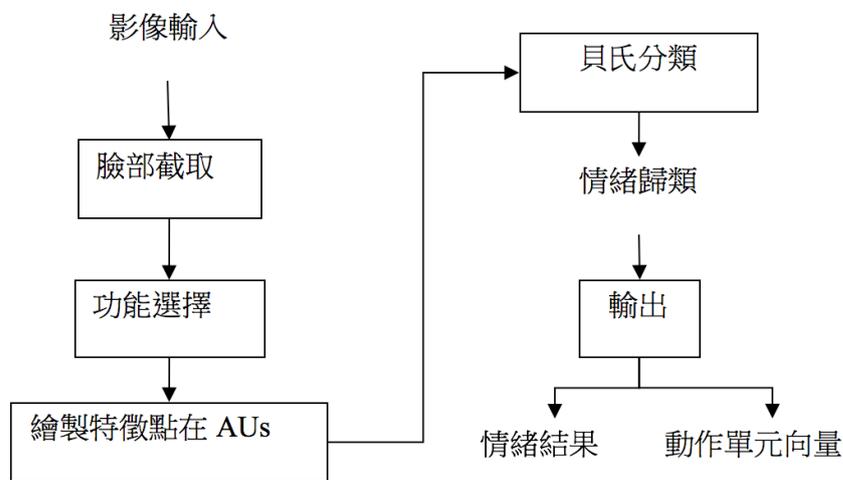


圖 3 | eMotion 辨識步驟

感視為可計算與衡量，並建立適當的情緒模型，運用於情緒認知與互動的研究。下列為探討腦波訊號、臉部表情及心理情緒量表之相關文獻。

(1) 臉部情緒

達爾文研究跨人類物種的情緒溝通，發現臉部的基本情緒是跨文化及物種，而有一致的表現的。因此 Ekman 於 1994 年，將臉部情緒辨識成快樂、悲傷、生氣、恐懼、驚訝、厭惡及無表情等七種基本情緒，發展臉部動作編碼系統 (Facial Action Coding System; FACS)，描述人臉所有可能發生基本動作的單位集合，依此將臉部表情以一套標準化的臉部動作進行編碼。Ekman 定義了 44 個基本動作單元 (Action Units; AUs)，其中 12 個屬於臉的上半部 (Upper Face)，18 個屬於臉的下半部 (Lower Face)，其餘為數個頭部動作及臉部的複合動作單元，經由不同動作單元的組合辨識臉部表情所呈現的情緒。

eMotion 臉部情緒辨識系統是由美國伊利諾大學香檳分校與荷蘭阿姆斯特丹大學合作開發的情緒辨識軟體，它可即時追蹤臉部情緒特徵，並可以將特徵分類到正確的類別。eMotion 辨識方法如圖 3，第一步是將人類連續地動作行為可以被認為是一個離散的編碼。當動作行為被動作碼後，由貝氏分類器 (Bayes classifier) 來運算輸入者和預存模型基本情緒的相似機率。

表 2 | 腦波與情緒研究

腦波類型	腦波頻率範圍	相關情緒研究
θ	5 – 7 Hz	放鬆、平靜
α	8 – 13 Hz	愉悅、放鬆
β	14 – 30 Hz	焦慮、緊張、興奮、不安、專注
γ	31 – 50 Hz	高度興奮

(2) 腦與情緒

人腦有三個主要區域負責情緒的運作：視丘、邊緣系統及大腦皮質 (LeDoux, 1996)。意識情緒的產生則有直接和間接兩種方式，直接途徑是從杏仁核送往大腦皮質，間接途徑則經過下視丘，傳送荷爾蒙訊息到身體以產生生理的改變，如肌肉收縮、血壓上升、心跳加快等。這些生理的改變又回饋到大腦的感覺皮質區，再將訊息送到額葉，額葉把這些生理改變解釋為「情緒」。額葉和杏仁核之間有神經聯繫，而其重要的功能在於前額葉可調節或關閉杏仁核的情緒反應。雖然腦波與情緒的關係，仍在實驗研究中，尚無完全準確的辨識關係，但對額葉量測腦波的變化，可提供情緒較多的辨識資訊。

腦波頻率指腦海每秒鐘內波動的次數，以 Hz 為表達單位，一般電波頻率在 1 – 40 Hz，腦波頻率是研究大腦功能之重要參數 (Meyer, Kawamura, & Terayama, 1992)。腦波類型是由腦波頻率所決定 (Wolpaw, McFarland, Neat, & Forneris, 1991)，以拉丁文區分為 δ 、 θ 、 α 、 β 與 γ 五段，相關研究中提出的腦波與情緒關係，如表 2 所呈現。可利用腦波儀記錄腦波值訊號，如神念科技公司所開發的 MindWave 腦波儀，透過單點式前額感測器以及耳夾接收腦波，並透過特殊專利算法，將腦波轉換為穩定可信的專注 (Attention) 與放鬆 (Meditation) 值，專注值表示使用者對一事件的專注程度，放鬆值表示使用者當前的放鬆程度 (Mostow, Chang, & Nelson, 2011)。

(3) 心理認知評價

目前普遍於量測心理情緒的方法為自我評估情緒量表，受測者依所設計之問卷填寫情緒狀態，因此使用者必須先意識到自己的情緒狀態。自我評估量表問卷設計為影響情緒量測準確性之關鍵，並且掌控時間確保情緒感受不會因時間過久而導致遺忘或記憶偏差影響 (Parkinson & Manstead, 1993)。同時，為避免文字量表面臨文化差異與翻譯上的偏差，因此有研究者開始發展圖像為主之情緒自我評估量表，如 SAM (Self-Assessment Manikin) 量表，是根據 Mehrabian and Russell (1974) 的

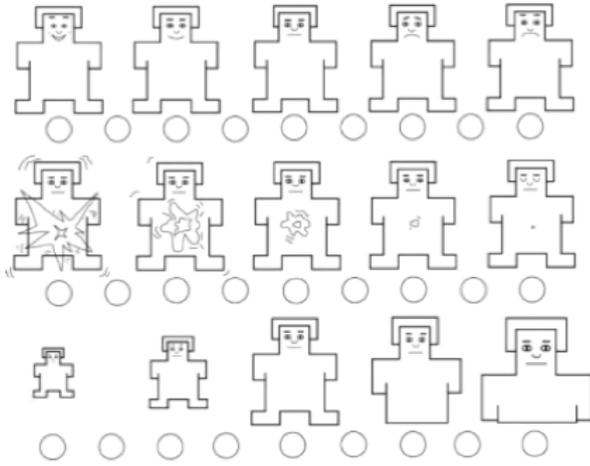


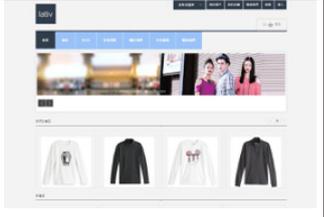
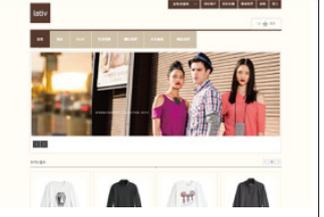
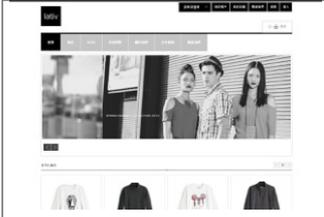
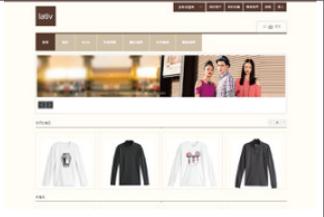
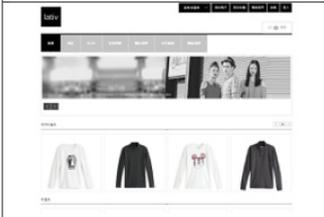
圖 4 | SAM 量表

PAD 模型來設計。將愉悅、喚起和支配性三個向量圖形化，如圖 4。圖形化 SAM 量表的優點在於能夠跨越語言的障礙，同時藉由擬人的表情與形狀能很直覺地代表人當下的情緒狀態。

2.4 網站設計的感性研究

網站介面不只是引導使用者操作模式，也可以增加使用者閱讀資訊效果，圖文編排設計也直接影響了網站的使用性。網站設計因素種類繁多，好的網站設計也必須掌握圖形化人機介面之設計原則，著重於認知介面與操作介面的設計，其中認知介面包括聽覺與視覺，而操作介面包括路徑選控與互動設計（張惠如，2004）。因此網站的視覺設計與互動方式，必須傳達正確訊息，影響商業網站成功的最重要四項因素包括視覺設計、訊息內容、導覽設計、互動設計。Weinreich, Obendorf, Herder, and Mayer (2006) 也發現，一般使用者只需要瀏覽 2 至 3 秒就能判定出該網站是否與自我相關，並且決定第一印象。因此網站的視覺設計成為最直接影響使用者的因素之一。以學校網頁研究為例，以複迴歸及數量化 I 類分析探討後，發現圖文比例及版面編排對七種感性語詞影響較大，證明網頁的外觀會令使用者有不一樣的感受（管倬生&林彥呈，2000）。且受到版面編排及圖片大小的影響，不同的年齡層使用者，在觀看商品展示頁時，會產生不同的感受（蘇姿潔，2011）。此外，使用者針對博物館網站首頁編排方式，也會對博物館產生不同的形象感受（金哲敏&陳一賢，2008）。蔡子瑋 (2009) 也以信息熵的方法，建構美感情緒及網頁視覺信息的關係，

表 3 | 多模情緒實驗樣本設計

		
樣本 1	樣本 2	樣本 3
		
樣本 4	樣本 5	樣本 6
		
樣本 7	樣本 8	樣本 9

及網頁美感情緒與評價的影響，作為網頁情意運算設計系統開發的基礎，這些相關研究皆指出，網頁設計和感性感受之間的關係。

三 研究方法

3.1 網站重要設計因素

為探討影響情緒的網站重要設計因素，進行下列步驟：

(1) 篩選代表性樣本：

由於商業網站的視覺表現，相對較易影響消費者的情緒感受。為避免網站屬性差異過大，本研究以國內服飾商業網站為對象進行篩選，邀請消費者焦點小組，依據文獻歸納的重要網站設計因素（編排設計、文字、圖像、符號、色彩），逐項對國內商業網站評分，結果以「Giordano」、「HANGTEN」、「NET」、「Lativ」、

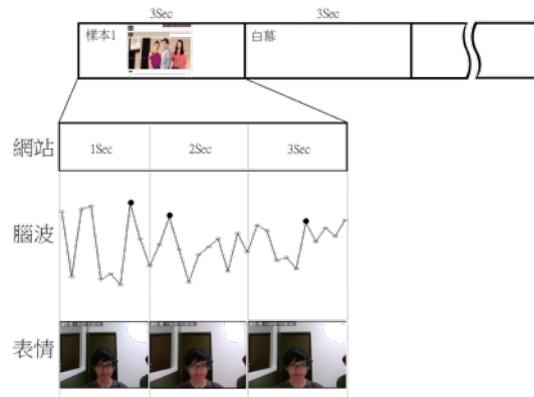


圖 5 | 多模情緒實驗同步示意圖

「TianMu」、「Superdry」等六個商業服飾網站得分為最高分，作為下一階段設計師專家焦點訪談之代表性樣本。

(2) 專家焦點訪談：

透過上述所篩選之商業服飾網站的代表性樣本，作為焦點訪談之樣本。依據過去研究得知，在專家焦點訪談成員上必須至少 3 人才得以匯整資料（紀鳳鳴，2007）。因此，本研究焦點訪談具有平面或網站設計實務經驗 4 人，作為篩選商業服飾網站之重要設計因素的成員，分析編排設計、文字、圖像及色彩等四項設計因素對商業服飾網站的差異性表現，結果以圖像、色彩兩項設計因素有明顯主要差異，圖像以橫幅圖片尺寸，色彩則以配色色調為影響觀者情感的主要因素。

(3) 多模實驗樣本製作：

透過專家焦點訪談所獲得「配色色調」及「圖片尺寸」之重要設計因素，參考現有網站製作方向，進行實驗樣本製作。在「配色色調」上，本實驗樣本以改變「背景色彩」與「主要配色」為主，分類變項為無配色、暖配色和冷配色：無配色為無彩度之配色，以黑、灰、白色為主；暖配色以含有紅、橙、黃等暖性色配色，冷配色以含有藍、紫等冷性色為主的顏色為主要配色。「圖片尺寸」則參考一般網站製作橫幅之設計標準（江義平 & 俞帛宏，2011），將圖片分為三種尺寸，大為寬 600 像素、中為寬 400 像素、小為寬 200 像素。二項設計因素進行排列組合，得到 9 對對組合。透過 Adobe Dreamweaver 網頁設計軟體製作樣本，將九個網站樣本順序隨機編排，並且重新編號。本實驗樣本製作元素參考國內網路服飾品牌代表網站

「Lativ」和「Net」製作，圖片內容源自「Net」，商品資訊與符號源自「Lativ」。網站設計樣本為表 3。

3.2 多模情緒量測實驗設計

本實驗主要以探討網站介面視覺設計之情緒反應，茲以對於視覺設計具有敏銳程度之受測者為主要對象，因此以有設計背景的網路使用者為主要受測族群，進行受測者篩選，篩選人數共計 32 位，為 12 位男生、20 位女生，年齡範圍為 18 – 25 歲，皆為有設計專長或學習設計長達一年以上的網路使用者，並具有瀏覽商業網站一次以上的經驗。

為收集受測者對網站測試樣本的多模情緒表現，進行多模情緒量測實驗。第一步驟為實驗說明，向受測者清楚告知實驗流程與規則並簽署腦波生理資訊收集同意書，接著練習六個基本表情，並協助受測者配戴腦波裝置。實驗以同時觀看受測樣本與記錄生理訊號為主，開始後請受測者受測者注視螢幕所呈現的實驗樣本，每個樣本皆出現 3 秒鐘，每個樣本間隔 3 秒的白幕作為休息。網站樣本以隨機方式撥放，以同步系統戳記網站出現之系統時間，同時記錄腦波資料以及進行臉部表情側錄，圖 5 為同步記錄之示意圖。測後進行裝置卸除，並根據樣本進行情緒經驗回溯，並且回答情緒自我評估問卷。

實驗工具為一台桌上型電腦，作業系統為 Windows7，應用軟體為 Google Chrome 瀏覽器、側錄軟體等，主要情緒量測工具包括：

臉部表情辨識工具：以 iSpy 側錄軟體記錄受測者的臉部表情，再以 eMotion 臉部情緒辨識軟體辨識七種基本情緒的最高機率值，並輔以對照 Ekman 的 FACS 臉部動作編碼系統，進行比對分析，決定所判斷之情緒結果。接著以基本情緒與維度情緒關係表（徐世平，2007），將基本情緒轉換為喚起及愉悅值維度情緒，作為臉部情緒反應向度。

腦波情緒識工具：以神念科技公司所開發的 MindWave 腦波儀為主要工具，以其開放原始碼 SDK 進行時間戳記程式撰寫，記錄每 100 毫秒之最大訊號值，以觀看網站設計之第一秒視覺感受為主要情緒感受，由於腦波是變動且連續性的頻率訊號，不易判讀，故將腦波轉換為穩定可信的專注與放鬆值，作為腦波情緒反應向度。

心理情緒量測工具：本研究以 SAM 圖像量表作為問卷工具，進行心理問卷評估，量測使用者之有意識的情緒反應，SAM 問卷以 PA 理論的維度情緒為主，以愉悅程

表 4 | 情緒變項的組成與說明

情緒	組成向度		情緒資料收集及轉換
臉部情緒	強度 (Valence)	喚起 (Arousal)	1. 記錄受測者的臉部表情 2. 辨識臉部基本情緒 3. 將基本情緒轉換為喚起及愉悅值進行分析 4. 臉部情緒為愉悅與喚起程度的總和平均
腦波情緒	放鬆 (0~100) (Mediation)	專注 (0~100) (Attention)	1. 將腦波轉換為穩定可信的專注與放鬆值 2. 腦波情緒為專注與放鬆兩程度的總和平均
心理情緒	愉悅 (Pleasure)	喚起 (Arousal)	1. 依受測者在 SAM 量表問項回答 2. 心理情緒為愉悅與喚起兩程度的總和平均

表 5 | 網站樣本於臉部情緒之反應

	臉部情緒	愉悅程度	喚起程度
樣本 1 (暖配色, 大 600 像素)	5.46	5.98	4.94
樣本 2 (冷配色, 小 200 像素)	4.95	5.02	4.89
樣本 3 (暖配色, 中 400 像素)	5.40	5.90	4.91
樣本 4 (無配色, 中 400 像素)	4.73	4.62	4.85
樣本 5 (暖配色, 小 200 像素)	4.85	5.27	4.43
樣本 6 (冷配色, 大 600 像素)	5.15	5.50	4.81
樣本 7 (無配色, 小 200 像素)	4.48	4.77	4.20
樣本 8 (冷配色, 中 400 像素)	5.39	5.81	4.97
樣本 9 (無配色, 大 600 像素)	4.48	4.73	4.23
	7.014	6.264	2.881
	.000***	.000***	.004**

度和喚起程度，作為心理情緒反應向度。問卷以 Google 線上表單作進行問卷工具發展。題目共九大題，每一大題有兩小題，根據網站樣本編號評量對於網站介面所引發之情緒程度，第一小題為愉悅程度、第二為喚起程度。

四 研究結果

量測使用者觀看網站時的臉部、腦波及心理情緒反應，依組成變項的資料進行計算。臉部情緒以基本情緒的辨識結果，轉換成強度與喚起的維度值，以二軸總和值作臉部情緒值。由於人們會同時產生專注及放鬆的程度，以腦波計算而得的專注及放鬆值的總和，作為腦波情緒值。而心理情緒的量測工具是在愉悅及喚起上獲得的結果總和平均數，作為心理情緒值。情緒變項的組成向度與說明整理如表 4。

表 6 | 網站樣本於腦波情緒之反應

	腦波情緒	專注	放鬆
樣本 1 (暖配色, 大 600 像素)	51.42	48.66	54.19
樣本 2 (冷配色, 小 200 像素)	51.39	46.22	56.56
樣本 3 (暖配色, 中 400 像素)	44.20	38.31	50.09
樣本 4 (無配色, 中 400 像素)	53.48	39.97	67.00
樣本 5 (暖配色, 小 200 像素)	47.61	43.56	51.66
樣本 6 (冷配色, 大 600 像素)	54.95	48.63	61.28
樣本 7 (無配色, 小 200 像素)	57.19	53.28	61.09
樣本 8 (冷配色, 中 400 像素)	54.33	51.75	56.91
樣本 9 (無配色, 大 600 像素)	59.22	59.31	59.13
	2.767	4.031	2.767
	.006**	.000***	.006**

4.1 網站設計因素對多模情緒的影響

為探討網站設計因素對情緒之影響，本研究進行單因子變異數分析 (One-way ANOVA)，並進行 LSD 事後分析主效果，結果如下。

(1) 網站設計因素對臉部情緒之影響

網站設計因素對臉部情緒影響之檢定結果顯示具顯著性差異 ($F = 7.014, p < .05$) (表 5)，主要效果分析發現，以樣本 1 和樣本 9 之平均差異相差最大，最具有情緒反應為樣本 1 (暖配色, 大 600 像素)，最無情緒反應為樣本 9 (無配色, 大 600 像素)，並具有顯著差異 ($F = 7.014, p < .001$)，故在不同的網站介面設計中，行為臉部反應具有顯著差異。

進一步比較臉部情緒的愉悅及喚起二向度的平均數，發現引發愉悅程度最高為樣本 1，其次為樣本 3，第三為樣本 8。在喚起程度方面，最高為樣本 8，其次為樣本 1，第三為樣本 3。代表最能引起臉部情緒反應之前三個網站設計為樣本 1、樣本 3 和樣本 8。透過比較上述三個樣本設計，發現樣本 1、3、8 皆為有彩度配色及圖片較大之網站，進而推論有彩度配色及圖片較大之網站較易影響臉部情緒因素。

(2) 網站設計因素對腦波情緒之影響

網站設計因素對腦波情緒影響之檢定結果顯示具顯著性差異 ($F = 2.767, p < .05$) (表 6)，主要效果分析發現，以樣本 3 和樣本 4 之平均差異相差最大，最有放鬆感受為樣本 4 (無配色, 中 400 像素)，最無放鬆感受為樣本 3 (暖配色, 中 400 像素)，在不同的網站介面設計中，腦波反應具有顯著差異。

表 7 | 網站樣本於心理情緒之反應

	心理情緒	愉悅程度	喚起程度
樣本 1 (暖配色, 大 600 像素)	5.53	6.03	5.03
樣本 2 (冷配色, 小 200 像素)	4.39	4.66	4.13
樣本 3 (暖配色, 中 400 像素)	5.90	6.28	5.53
樣本 4 (無配色, 中 400 像素)	3.03	3.16	2.91
樣本 5 (暖配色, 小 200 像素)	5.31	5.53	5.09
樣本 6 (冷配色, 大 600 像素)	4.84	5.00	4.69
樣本 7 (無配色, 小 200 像素)	3.10	3.13	3.09
樣本 8 (冷配色, 中 400 像素)	5.01	5.56	4.47
樣本 9 (無配色, 大 600 像素)	3.54	3.81	3.28
	13.559	12.854	8.953
	.000***	.000***	.000***

進一步比較腦波情緒的專注及放鬆二向度的平均數，發現引發的專注值最高為樣本 9，其次為樣本 7，第三為樣本 8。代表最能引起專注反應之前三個網站設計為樣本 7、樣本 8 和樣本 9。透過比較上述三個樣本設計，發現樣本 7、9 為無彩度配色之網站，而樣本 8 為冷配色之網站配色，此三個樣本皆能夠引起專注，因此進而推論，在暖配色之網站，較無法引起專注感受。

(3) 網站設計因素對心理情緒之影響

心理情緒量測愉悅及喚起結果經信度檢驗 (Cronbach's Alpha = 0.8)，網站設計因素對心理情緒之影響檢定結果 (表 7)，顯示具顯著性差異 ($F = 13.559, p < .001$)，主要效果分析發現，以樣本 3 與樣本 4 之平均差異相差最大，最有反應之網站情緒介面為樣本 3 (暖配色, 中 400 像素)，而最無情緒反應之網站介面為樣本 4 (無配色, 中 400 像素)，故在不同的網站介面設計中，心理情緒反應具有顯著差異。

進一步比較心理情緒的愉悅及喚起二向度的平均數，發現愉悅程度最高為樣本 3，其次為樣本 1，第三為樣本 8。在喚起程度方面，最高為樣本 3，其次為樣本 5，第三為樣本 1。代表最能引起心理情緒反應之前四個網站設計為樣本 1 和樣本 3，其次為樣本 5 和樣本 8。透過比較上述四個樣本設計，發現樣本 1、3、5 皆為暖配色之網站配色，進而推論影響心理情緒因素，極可能為色彩因素，並且暖配色的網站比起其他配色更容易引發心理的愉悅情緒。

表 8 | 三種模式的情緒相關關係

		心理情緒	臉部情緒	腦波情緒
心理情緒	Pearson 相關	1	.859**	-.424
臉部情緒	Pearson 相關	.859**	1	-.092
腦波情緒	Pearson 相關	-.424	-.092	1

** 在顯著水準為 0.01 時（雙尾），相關顯著。

表 9 | 情緒變項的組成與虛擬變數

設計項目	類目	虛擬變數
色彩 (X ₁)	暖色系 (X ₁₁)	1
	冷色系 (X ₁₂)	2
	無彩色系 (X ₁₃)	3
圖形 (X ₂)	大 600 像素 (X ₂₁)	1
	中 400 像素 (X ₂₂)	2
	小 200 像素 (X ₂₃)	3

4.2 多模情緒的相關性

為了解三種模式的情緒相關關係，依據樣本數標準化後的平均數值，進行 Pearson 相關分析，結果如表 8，探討各模式之間的相關性。結果顯示心理情緒與臉部情緒具有高度相關，Pearson 相關係數為 .859 ($p < .01$)。腦波情緒、心理情緒及臉部情緒之間的關係，不為顯著相關 ($p > .01$)，可能彼此間為非線性的相關性。

4.3 網站設計因素的多模情緒關係

數量化理論 I 類屬於質性的複迴歸分析，是一種類別式複迴歸分析方法 (Categorical Multiple Regression Analysis Method)，常應用於感性工學，其外在基準應變數是定量的變數，而其他解釋自變數則是定性的類別參數 (Categorical Parameters)，對於類別參數，需使用虛擬變數 (Dummy Variables) 加以定義。數量化理論 I 類法的目的在於建立感性語彙與造形要素類目的關係，為求某一目的變量與其他各個質性的獨立變數項目（取 0 或 1 的虛擬變數）間的近似函數關係，利用類似質性的複迴歸分析的方法，來測定各質性項目對目的變數的影響強度，每個質性變數項目是由數個類目所組成，並假設所有樣本在每個質性變數項目中必選，而且只能選其中一個類目，可用於建立迴歸公式，預測外在基準資料與事件的變異性。

表 10 | 臉部情緒數量化 | 類分析

設計因素	偏相關係數	類目	類目得點			全距
			強度	喚起	臉部情緒 (Y _f)	
主要色彩 (X ₁)	0.80	暖色系 (X ₁₁)	0.65	0.25	0.45	0.98
		冷色系 (X ₁₂)	0.05	0.10	0.07	
		無彩色系 (X ₁₃)	-0.70	-0.35	-0.52	
圖片大小 (X ₂)	0.63	大 (X ₂₁)	0.33	0.15	0.24	0.57
		中 (X ₂₂)	0.04	0.13	0.09	
		小 (X ₂₃)	-0.38	-0.28	-0.33	
		常數項	5.39	4.79	5.09	

$Y_f = 5.09 + 0.45 X_{11} + 0.07 X_{12} - 0.52 X_{13} + 0.24 X_{21} + 0.09 X_{22} - 0.33 X_{23}$
 複相關係數 = 0.842, 決定係數 = 0.710

表 11 | 腦波情緒數量化 | 類分析

設計因素	偏相關係數	類目	類目得點			全距
			放鬆	專注	腦波情緒 (Y _b)	
主要色彩 (X ₁)	0.79	暖色系 (X ₁₁)	-6.52	-0.79	-3.66	7.02
		冷色系 (X ₁₂)	1.15	-0.55	0.30	
		無彩色系 (X ₁₃)	5.38	1.35	3.36	
圖片大小 (X ₂)	0.78	大 (X ₂₁)	-0.30	7.89	3.80	6.39
		中 (X ₂₂)	0.97	-6.16	-2.60	
		小 (X ₂₃)	-0.67	-1.73	-1.20	
		常數項	57.10	49.42	53.26	

$Y_b = 53.26 - 3.66 X_{11} + 0.30 X_{12} + 3.36 X_{13} + 3.80 X_{21} - 2.60 X_{22} - 1.20 X_{23}$
 複相關係數 = 0.873, 決定係數 = 0.762

表 12 | 心理情緒數量化 | 類分析

設計因素	偏相關係數	類目	類目得點			全距
			愉悅	喚起	心理情緒 (Y _p)	
主要色彩 (X ₁)	0.98	暖色系 (X ₁₁)	1.37	1.19	1.28	2.68
		冷色系 (X ₁₂)	0.17	0.07	0.12	
		無彩色系 (X ₁₃)	-1.54	-1.26	-1.40	
圖片大小 (X ₂)	0.82	大 (X ₂₁)	0.37	0.30	0.33	0.69
		中 (X ₂₂)	0.10	-0.05	0.02	
		小 (X ₂₃)	-0.47	-0.25	-0.36	
		常數項	4.90	4.35	4.63	

$Y_p = 4.63 + 1.28 X_{11} + 0.12 X_{12} - 1.40 X_{13} + 0.33 X_{21} + 0.02 X_{22} - 0.36 X_{23}$
 複相關係數 = 0.985, 決定係數 = 0.970

以數量化 I 類分析方式，探討網頁設計因素與臉部、腦波及心理情緒的關係模式。從數量化理論 I 類的分析中得知，偏相關係數、類目得點與全距的數值愈大，表示該造形要素或類目對該情緒反應的影響也就愈大。而類目得分則可以得知各形態要素的處理類目與網頁設計的關係，其中的類目得分又有分正值與負值。以文獻整理與焦點訪談所得到的重要設計因素，做為多模情緒實驗之設計因素，分為「主要色彩」和「圖片大小」兩項，將此二項設計因素的三個類目，進行虛擬變數設定如表 9。

臉部情緒分析結果如表 10，主要色彩 (0.80) 及圖片大小 (0.63) 都有高偏相關係數，表示此二項因素對臉部情緒具有高影響力。此外，就類目得點而言，無彩色系及小圖片都為負的類目得點，在強度及喚起向度上，亦是負得點，表示此二項會有傾向低強度及低喚起的效果。臉部情緒分析結果顯示複相關係數為 0.842，決定係數為 0.71，數值顯示臉部情緒感性運算模式可成立，且主要色彩的全距為 0.98 略大，圖片大小的全距為 0.57，亦表示主要色彩類目影響程度較大。

腦波情緒分析結果如表 11，主要色彩 (0.79) 及圖片大小 (0.78) 有高偏相關係數，表示此二項因素對臉部情緒具有高影響力。此外，就類目得點而言，暖色系會降低放鬆程度 (- 6.52)，無彩度則提高放鬆程度 (5.38)；中 (- 6.16)、小 (- 1.73) 圖片會降低專心度 (- 6.16)，大圖片則對會提高專注度 (7.89)。腦波情緒分析結果顯示複相關係數為 0.873，決定係數為 0.762，數值顯示腦波情緒感性運算模式可成立，且主要色彩的全距 (7.02) 略大於圖片大小的全距 (6.39)，亦表示主要色彩類目影響程度較大。

心理情緒分析結果如表 12，主要色彩 (0.98) 及圖片大小 (0.82) 都有高偏相關係數，表示此二項因素對心理情緒具有高影響力。此外，就類目得點而言，無彩色系及小圖片都為負的類目得點，觀察在愉悅及喚起向度上，亦是負得點，表示此二項會有傾向低愉悅及低喚起的效果。心理情緒分析結果顯示複相關係數為 0.985，決定係數為 0.97，數值顯示心理情緒感性運算模式可成立，且主要色彩的全距為 2.68 較大，圖片大小的全距為 0.69，亦表示主要色彩類目影響程度較大。

以此數量化 I 類的權重分析結果，探討多模情意運算模型的關係，可發現網站色彩對心理情緒、臉部情緒及對腦波情緒皆較具影響，圖片大小對腦波情緒相對其他二者較具影響，臉部情緒與心理情緒的反應則較為接近。

五 結論與建議

5.1 理論貢獻

本研究基於以腦波反應、臉部表情及心理認知作為了解情緒結果，提出心理情緒及臉部及腦波情緒之間的權重關係，建立多模情緒的關係模式。基於研究結果，在網站設計實務應用上，可提出以下結論：

在臉部情緒方面，不同的網站介面設計中，臉部情緒反應具有顯著差異。從數量化 I 類分析類目得點得知，色彩較圖形的臉部情緒影響程度亦較大，且有彩度之網站設計，更具有情緒反應，但使用冷色系及小圖形，會使使用者臉部情緒呈現有降低愉悅及喚起的作用。

在腦波情緒方面，不同的網站介面設計中，腦波情緒反應具有顯著差異。明顯差異之設計因素為色彩因素。從數量化 I 類分析類目得點得知，暖色系、無彩色系及大圖片都有相近且相對較高的類目得點。其中暖色系對腦波有負向影響，可能降低專注及放鬆程度，無彩色系有助於提高專注及放鬆。圖片愈小，會使專注及放鬆度降低，因為其不容易產生注意。

在心理認知評價方面，在不同的網站介面設計中，心理情緒反應為具有顯著差異。從數量化 I 類分析的類目得點，可推論暖色系對愉悅及喚起程度影響較大，較大圖形可提高愉悅及喚起程度，由此可建議在商業購物網站，使用暖色系及大圖形，會喚起較高的注意，並有較高愉悅性的心理認知反應。

在多模情緒關係的分析上，由相關分析可得知臉部情緒與心理情緒具有高的正向相關；腦波反應和心理情緒呈現負向的中度相關性，和臉部情緒呈現極低相關性。例如暖色系使專注及放鬆皆有負向的影響（腦波情緒），但卻有提高愉悅及正向強度的結果（心理、臉部）。由此也可說明，輔以身體及生理的情緒反應，能有更多了解使用者情緒反應的資料，也有助於對網站設計作較多元之情緒反應判斷。

5.2 實務應用

以最大集合性分析此三種情緒反應的結果，以心理情緒與臉部情緒，對於網站介面的反應最為相近，單以色彩因素來看，心理情緒以暖配色網站最具情緒反應（名次為第 1、2、3 名），接著為冷配色（名次為第 4、5、6 名），最後為無配色（名

次為第7、8、9名)。而臉部情緒部分，以無配色最不具情緒反應(名次為第7、8、9名)，相反地，名次1至6名皆為暖配色與冷配色網站，代表有彩度之網站設計，最能引起臉部表情的差異。在腦波情緒部分，與前兩個情緒模式結果大相逕庭，反而為暖配色網站(名次為7、8、9名)給人的放鬆程度為最低，因此可說明以無配色以及冷配色之網站，會較容易給人放鬆感。以色彩來說，在各情緒模式皆有明顯之結果，相較之下，圖片因素較無明顯可比較之結果。

此外，以腦波情緒、心理與臉部情緒相關性極低，因此在應用上，考慮透過比較生、心理量測結果，在所有網站樣本設計中，以暖配色、圖片寬600像素之網站設計最具有情緒反應，且能夠引發愉悅情緒感受。

5.3 研究限制

本研究限制在於，由於腦波呈現連續性及變化性的頻率狀態，因此本研究以腦波運算之專注及放鬆值，提高客觀及準確性，未來可探求其他擷取方式進行量測。此外，本研究以台灣流行服飾的商業網站為研究對象，經文獻及專家訪談結果，並以常用型態作為色彩及圖像大小為主要設計變數，日後研究可納入次重要的設計因素，以擴大實務應用之可能性。

參考文獻

- Arnold, M. B. (1960). *Emotion and personality*. Vol. I. Psychological aspects.
- Brave, S., & Nass, C. (2003). Emotion in human-computer interaction. *The human-computer interaction handbook: fundamentals, evolving technologies and emerging applications*, 81-96.
- Cho, E., & Kim, Y.-K. (2012). The effects of website designs, self-congruity, and flow on behavioral intention. *International Journal of Design*, 6(2), 31-39.
- Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition & Emotion*, 6(3-4), 169-200.
- Ekman, P. (1994). Strong evidence for universals in facial expressions: a reply to Russell's mistaken critique. *Psychology Bulletin*, 115(2), 268-287.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1977). Facial action coding system.
- James, W. (1884). II.—WHAT IS AN EMOTION? *Mind*(34), 188.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2005). *International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual*: NIMH, Center for the Study of Emotion & Attention.
- LeDoux, J. E. (1996). *The Emotional Brain*. New York: Simon & Schuster.
- Mehrabian, A., & Russell, J. A. (1974). *An approach to environmental psychology*: the MIT Press.
- Meyer JS, Kawamura J, Terayama Y . (1992). White matter lesion in the elderly. *Journal of the neurological sciences*, 110(1), 1-7.
- Mostow, J., Chang, K.-m., & Nelson, J. (2011). Toward exploiting EEG input in a reading tutor. Paper presented at the Artificial Intelligence in Education.
- Osgood, C. E., Suci, G. J., & Tannenbaum, P. H. (1957). *The Measurement of Meaning*. Urbana: University of Illinois Press.
- Parkinson, B., & Manstead, A. S. R. (1993). Making sense of emotion in stories and social life. *Cognition & Emotion*, 7(3-4), 295-323.
- Reich, J. W., Zautra, A. J., & Potter, P. T. (2001). Cognitive structure and the independence of positive and negative affect. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 20(1), 99-115.
- Russell, J. A. (1980). A circumflex model of affect. *Journal of personality and social psychology*, 39(6), 1161.
- Russell, J. A., & Pratt, G. (1974). A description of the affective quality attributed to environments. *Journal of personality and social psychology*, 38(2), 311.
- Shneiderman, B., & Plaisant, C. (2005). *Designing the User Interface*. Chapter 14.5:

- Information Visualization (pp. 580—603). Boston: Pearson
- de Vicente, A., Pain, H. (2002) Informing the detection of the students' motivational state: an empirical study. In S. A. Cerri, G. Gouarderes, F. Paraguacu, editors, Proceedings of the Sixth International Conference on Intelligent Tutoring Systems, volume 2363 of Lecture Notes in Computer Science, pages 933-943, Berlin. Heidelberg. Springer.
- Weinreich, H., Obendorf, H., Herder, E., & Mayer, M. (2006). Off the beaten tracks: exploring three aspects of web navigation. Paper presented at the Proceedings of the 15th international conference on World Wide Web.
- Wolpaw, J. R., McFarland, D. J., Neat, G. W., & Forneris, C. A. (1991). An EEG-based brain-computer interface for cursor control. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, 78(3), 252-259.
- 紀鳳鳴 . (2007). Small-Group Text Talk: Examples from Taiwanese EFL Students. *語文與國際研究* (4), 33-47.
- 江義平, & 俞帛宏 . (2011). 橫幅廣告點擊效果之影響因素探究 . *Electronic Commerce Studies*, 9(4), 51-76.
- 徐世平 . (2007). 生理訊號監控應用於智慧生活環境之研究 Application of physiological signal monitoring in smart living space. 政治大學資訊科學學系學位論文, 1-83.
- 張惠如 . (2004). 企業形象網頁設計 . 臺北市 : 藝風堂 .
- 楊雅淳 . (2001). 從使用者中心探討影視娛樂網頁介面設計原則—以電影公司網頁介面為例 : 銘傳大學設計管理研究所碩士論文, 未出版, 臺北市 .
- 管倖生, & 林彥呈 . (2002). 以感性工學程序建構網頁設計系統之研究 . *設計學報* (Journal of Design), 7(1).
- 蔡子瑋 . (2009). 美感情緒與網頁視覺信息的關係研究 . 交通大學應用藝術研究所學位論文 (2009年),.
- 蘇姿潔 (2001). 商品展示網頁設計研究 . 工業設計學系碩士論文
- 金哲敏&陳一賢 (2008). 博物館網站首頁佈局編排與風格之關係研究, 2008 *圖文傳播藝術學報*, 133-140