

以類神經網路探討網頁視覺圖像複雜度 偏好之研究

王藍亭* 李傳房**

* 國立雲林科技大學設計學研究所
e-mail:blueting@mail.twcat.edu.tw

** 國立雲林科技大學設計學研究所
e-mail:leecf@yuntech.edu.tw

(收件日期:90年07月15日;接受日期:92年04月29日)

摘要

本研究以三個虛擬網頁視覺圖像為測試樣本，分別以高複雜度、中複雜度、低複雜度三種不同複雜程度的網頁視覺圖像，測試十一個不同年齡層的受試者，以分層隨機抽樣法，不分性別，排除網頁文字因素、網頁色彩因素與其他會干擾網頁視覺感受之相關因素，做網頁視覺圖像複雜度的偏好測試，將問卷調查的統計結果，與應用類神經網路模型運算所得的結果比較。類神經網路模型的進行步驟為：先輸入單數組之年齡組，經由類神經網路的學習與預測得知結果。利用單數組之年齡組的偏好百分比數據，來推論雙數組之年齡組對網頁視覺圖像複雜度偏好的百分比數據，將類神經網路模型所得到的結果，與問卷調查的統計結果相互驗證，結果證明以類神經網路模型運算，確實可以用較少的樣本數來測試，得到與較多樣本數測試的結果相似，且其誤差小於5%，驗證本研究運用類神經網路之RBF-NN模型實驗的「合理性」及「價值性」。本研究之結果顯示：中複雜度的網頁視覺圖像，普遍來說接受度較高，年齡層較高的受試者對高複雜度的網頁視覺圖像較偏愛。

關鍵詞：類神經網路、網頁、視覺、圖像、複雜度

一、緒論

類神經網路(Neural Network)近幾年來成為各專業研究領域中的新寵，不論是心理學(Psychology)、生理學(Physiology)、工程學(Engineering)、哲學(Philosophy)、商學或醫學等，都可以藉由類神經網路成功地解決傳統無法解決的問題，其理論與處理資訊的過程，更是一種新興的應用科學[31,25]。目前探討視覺圖像的研究文獻很多，而探討類神經網路的研究文獻也相當多，但是將此兩個領域合而為一做探討的研究文獻並不多見，此一課題將為視覺傳達設計之領域開啓一扇新門，可使類神經網路的運用增添的一項專業領域[3]。

本研究有鑑於先前的一系列研究[1,2,3]，探討不同性別及不同年齡層，對電腦網頁視覺

圖像之複雜度評價研究，其研究結果發現：對「性別」而言，不論那一種年齡層，對電腦網頁視覺圖像之複雜度的評價，均無顯著之差別，只有「年齡」對圖像複雜度的評價有顯著差異，故本研究只以「年齡」為變數，做進一步的探討與分析。又因「視覺系統」是所有感覺系統中最複雜的系統[6]，在視覺的認知中，圖像的傳達遠比文字的傳達接受度高，而且傳達較有效，故本研究的範圍是以網頁中的視覺圖像為主要研究範圍，且僅以視覺圖像中的「複雜度」為主題，做各個年齡層的偏好測試。以類神經網路模型來分析，是希望能夠以較少的問卷樣本數來預測團體，而能得到與以大樣本數調查的結果相近。研究目的是欲了解網頁視覺圖像複雜度的偏好，以問卷統計的結果與以類神經網路模型預測的結果，是否具有其一致性，若兩者的結果相符，則未來將可以用此理論，擴大研究範圍以處理有關視覺傳達的相關問題，此研究結果，也可做為視覺傳達設計者及資訊設計者之參考依據。

二、文獻探討

類神經網路或稱為人工神經網路(artificial neural network)，是指模仿生物神經網路的資訊處理系統，為一種模擬人腦神經組織和功能的網路系統，它可以將人腦的知覺、記憶、思考、想像、邏輯推理等，建立一個具模擬運作系統[16]。類神經網路是一種基於腦與神經系統研究所啟發的資訊處理技術，它可以利用已知範例(即系統輸入與輸出所組成的資料)，建立系統模型(輸入與輸出間的關係)，如圖2所示，這樣的系統模型可用於推估、預測、決策、診斷，因此廣義來看，類神經網路是一種特殊型式的統計技術[15、35、25]。類神經網路的應用依其輸出變數之特性可分成兩大類：一是函數型問題，即網路的輸出為一個連續值的變數；二是分類型問題，即網路的輸出為一組代表分類的變數；其應用可說是涵蓋了自然科學與社會科學的各領域。

近年來，國內外有數以萬計類神經網路應用之相關論文，在設計領域中，只有少數的論文以類神經網路應用在工業設計上及建築設計上，如吳東龍[7]以類神經網路分析，探究不同的網頁色彩配色可能呈現的風格意象對應關係、如林彥呈[8]以類神經網路非線性模式進行造形與色彩推論的分析、如林佩珊[9]以「改良式倒傳遞類神經網路」建立造形認知的預測模式、如周瑞君[11]以類神經網路建立感性語彙與產品造形的對應關係、如施崑名[12]應用類神經網路分析人的心理感受與造形之間的關係、如魏士超[20]應用倒傳遞類神經網路建立產品造形意象設計系統、如陳國祥及管仲生等[13]以類神經網路分析造形元素與消費者感性之關聯、如李傳房(Lee)[26]應用類神經網路在疲勞度之探討等，以上國內知名學者大多數是將類神經網路應用在造形或色彩上，而在視覺傳達設計的領域(平面設計領域)中，幾乎無與類神經網路相關應用之論文。

「圖像」可分為狹義與廣義兩種解釋，狹義的圖像是指一種視覺的符號；廣義的圖像，是指包含攝影圖片、繪畫圖片、線條圖案、色塊圖案或其他圖案等，本研究的視覺圖像，是指廣義的圖像而言，被測試的視覺圖像樣本，並僅選定為線條圖案為計。「圖像複雜度」是指視覺圖像中，用來傳達視覺訊息的密度。圖像的密度愈高，則圖像就愈複雜；反之，圖像的密度愈低，則圖像就愈單純。圖像複雜度的內容包括：線條描繪、內容細密程度、背景訊息[3]。國內外有關圖像複雜度的研究不多，如 Saunders[34]研究平面視覺圖像(Graphics)與認知間的關係、如 Rieber[32、33]研究不當的網頁視覺圖像造成注意力的分散、如 Tillman[36]提供網頁視覺設計的要領以說明圖像訊息的重要性、如 Micklos[30]的研究圖像中的訊息與學習障礙的關

係、如 Dwyer[28]研究太過複雜的圖像與學習目標的關係等。

三、研究方法與步驟

3-1 研究方法

本研究的對象幾乎包含大部份上網人口的年齡層，從 11-65 歲，採用分層抽樣法(Stratified Sampling)中的「分層隨機抽樣」，此抽樣法可有效降低抽樣誤差、可靠性較高、便於比較、取樣方便[5]。從母體中抽取樣本，先將年齡以 5 歲為一個單位，分成十一層，分別是 11-15 歲、16-20 歲、21-25 歲、26-30 歲、31-35 歲、36-40 歲、41-45 歲、46-50 歲、51-55 歲、56-60 歲、61-65 歲如表 1 所示，再從十一個年齡層中各抽 40 人，不分性別，共 440 人進行問卷調查。先將問卷調查的結果統計出十一個年齡層對三個不同複雜程度的圖像偏好之百分比值，然後以類神經網路模型驗證。先取十一個年齡層中的單數組年齡層六組(第 1、3、5、7、9、11 組)，做為類神經網路模型的訓練 (Training) 對象，再以全部十一個年齡層做為類神經網路的預測 (Performance) 對象。

類神經網路的架構有許多種，本研究主要是探討對視覺圖像之偏好，所使用的類神經網路模型為「徑向基底函數型」網路模型 (Radial Basis Function Neural Network；簡稱 RBF-NN)，因為文獻上[31、25、27]證明 RBF-NN 模型具有「強烈」(very)的非線性迴歸之特點，對於「視覺圖像」此類較為複雜的認知與判斷之分析(註：通常若社會科學探討的對象是「人」，則會具有此非線性的特性，而探討的主題若與人的「偏好」或「知覺」有關，則其非線性關係會更明顯且更強烈)，RBF-NN 更勝於其他一般只具有「普通」非線性特性的類神經網路模型。

此外，RBF-NN 模型也能夠從一些訓練的數據資料中，預測新的非線性結果，且將較適合的結果相互排列，並以一個非常簡單的代數運算，來替代一個非常複雜的數值計算。本研究使用 RBF-NN 也因為目前市眾多類神經網路應用之設計相關論文中，大多數是使用類神經網路中的多層倒傳遞網路，或其他類型的網路模型，尚未有設計相關研究使用過徑向基底函數型網路模型，故本研究以此神經網路模型做一測試，而且 RBF-NN 也能比其他模型更準確的計算出預測值。本研究所做「數值的比較」，是亦本研究的研究方法之一，目的是想要嘗試建立一個非線性的預測模型。

3-2 研究步驟

本研究採用人員訪談之問卷調查法，也就是面對面一對一的問卷調查法[22]，問卷調查人員攜帶筆記型電腦顯示樣本，以利受試者看樣本勾選問卷，因螢幕樣本測試比紙本樣本具有較高的正確性。對於年紀較長或年紀較輕的受試者，是以口述問卷題目的方式進行問卷調查，由問卷調查人員代為勾選問卷，除了年紀較長或年紀較輕的受試者外，其餘受試者均自行填寫問卷。也因問卷均能在短時間內即可測試完畢，故其問卷的回收率相當高。此外，受試者勾選問卷只能單選不能複選，問卷並附有開放式問題，讓受試者填寫對網真視覺圖像偏好之原因。

將回收的問卷分別依十一個年齡層做資料的統計運算及偏好原因分析，再利用類神經網路模型，輸入單數組年齡層的數據，使網路系統進入學習過程(Learning)，再經過回想過程(Recalling)，最後運算出預測值。

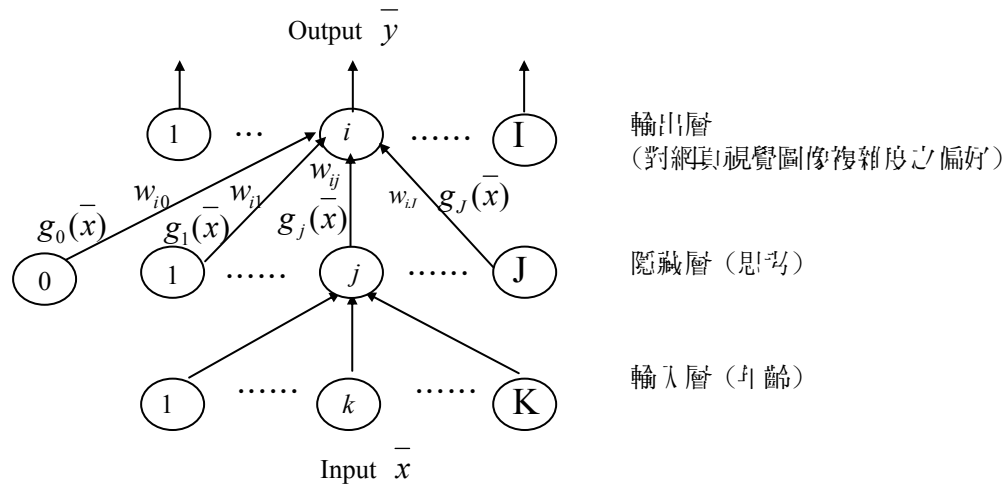


圖 1 以「徑向基底函數型」(RBF-NN)類神經網路運算網頁視覺圖像複雜度偏好之模型圖

由圖 1 中，輸入層(input layer)為「年齡」，共有 $K(K=1)$ 個節點(node) 表示年齡（正規化成 0 到 1）；隱藏層(hidden layer) 有 J 個節點($J=2$)，為「類神經網路的思考過程」，共；輸出層(output layer)為「對網頁視覺圖像複雜度的偏好百分比」，共有 $I(I=3)$ 個節點。而其第 p 組輸入向量 $\bar{x}(p)$ 所得到的輸出可表示為：

$$y_i(p) = w_{i0} + \sum_{j=1}^J w_{ij} g_j(\bar{x}(p)), \quad i = 1, 2, \dots, I \quad (1)$$

其中

$$g_j(\bar{x}) = e^{-\frac{1}{2}(\bar{x} - \bar{v}_j)^T \bar{\Sigma}_j^{-1} (\bar{x} - \bar{v}_j)}, \quad j = 1, \dots, J \quad (2)$$

表示輸入層和隱藏層變數之間的非線性轉換關係。由第(2)式中， $\bar{v}_j$ 表示隱藏層高斯函數變數的平均值向量， $\bar{\Sigma}_j$ 表示其變異數矩陣(autocovariance matrix)，而 RBF-NN 的訓練流程如下：

步驟 1：設定隱藏層到輸出層之間的權值(w_{ij})之起始值為隨機亂數值；設定隱藏層高斯函數變數的平均值向量 $\bar{v}_j$ 為任意輸入向量；設定其變異數矩陣 $\bar{\Sigma}_j$ 的對角線項為常數，而非對角線項為 0。

步驟 2：將第 p 個輸入向量送進輸入層之各節點。

步驟 3：根據(1)式及(2)式，計算隱藏層及輸出層的各節點之值。

步驟 4：比較輸出層的各節點之計算值 $y_i(p)$ 與理想值 $d_i(p)$ 是否一致？如果 $y_i(p) = d_i(p)$ ， $1 \leq i \leq I$ ，則跳至步驟 5。如果有任何 i 節點之 $y_i(p) \neq d_i(p)$ ，則 w_{ij} 與 $\bar{v}_j$ 更新如下：

$$\Delta w_{ij} = \eta [d_i(p) - y_i(p)] g_j[\bar{x}(p)] \quad (3)$$

$$\Delta \bar{v}_j = \eta g_j[\bar{x}(p)] \sum_{i=1}^I [d_i(p) - y_i(p)] \cdot w_{ij} (\bar{x}(p) - \bar{v}_j) \quad (4)$$

步驟 5：如果 $p=PT$ (PT 為所有訓練向量的總數)，且總均方根誤差小於預訂之臨界值時，則訓練完成。如果 $p \neq PT$ ，則將 p 值加 1，並跳至步驟 2 繼續訓練[27]。

3-3 受試樣本

本研究在調查的過程中，儘量提高其準確性及客觀性，惟研究樣本仍有諸多限制，如樣本僅能針對「單一風格」的網頁視覺圖像作調查、僅以黑白的線畫風格出現、僅取單一情節內容為測試主題、僅以靜態畫面的圖像做分析探討、僅以圖像為畫面而未出現文字、僅以「黑白」圖像呈現等限制，其網頁視覺圖像樣本如下：

- (1) 「高複雜度」訊息之網頁視覺圖像，包含主題人事物的細節描繪及背景訊息，如圖 A。
- (2) 「中複雜度」訊息之網頁視覺圖像，包含主題、人、事、物的細節描繪，如圖 B。
- (3) 「低複雜度」訊息之網頁視覺圖像，只有主題、人、事、物的線條描繪，如圖 C[1]。

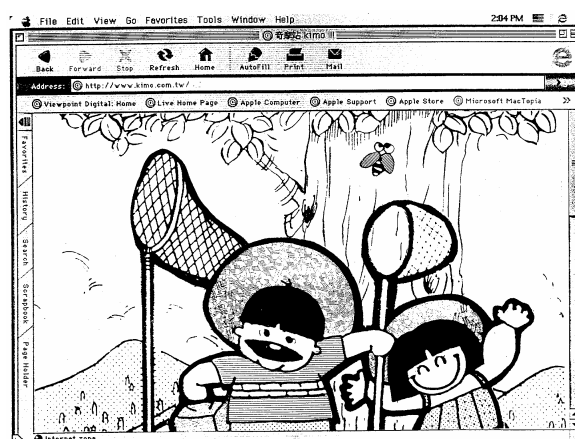


圖 A：高複雜度之網頁視覺圖像



圖 B：中複雜度之網頁視覺圖像

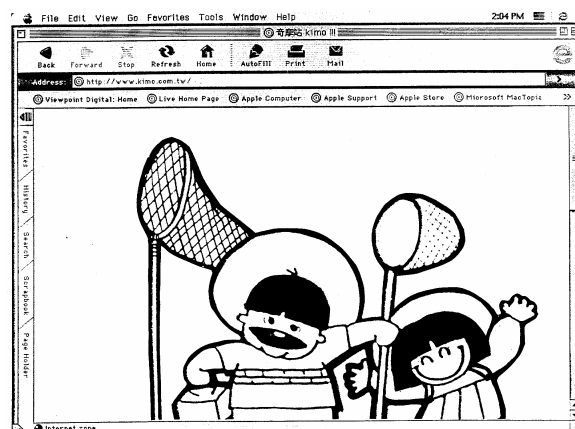


圖 C：低複雜度之網頁視覺圖像

表 1 研究對象之年齡層及人數表

組別	第 1 組	第 2 組	第 3 組	第 4 組	第 5 組	第 6 組	第 7 組	第 8 組	第 9 組	第 10 組	第 11 組
年齡	11 歲	16 歲	21 歲	26 歲	31 歲	36 歲	41 歲	46 歲	51 歲	56 歲	61 歲
人數	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
合計	440 人(不分性別)										

四、實證結果分析與探討

4-1 各年齡層對圖像偏好之問卷統計結果

本研究各年齡層對圖像偏好之問卷統計結果之百分比，如表 2 所示，表 2 中之受試者的問卷百分比值，繪出各年齡層對三個不同複雜度網頁視覺圖像偏好之百分比趨勢圖，如圖 2 所示。

表 2 各年齡層對三個不同複雜度網頁圖像偏好之百分比(%)

組別	第1組	第2組	第3組	第4組	第5組	第6組	第7組	第8組	第9組	第10組	第11組
年齡	11-15歲	16-20歲	21-25歲	26-30歲	31-35歲	36-40歲	41-45歲	46-50歲	51-55歲	56-60歲	61-65歲
偏好圖A型	21.8	22.0	24.5	26.5	31.0	30.0	25.0	24.0	26.0	30.5	39.7
偏好圖B型	43.1	45.0	45.0	44.0	41.0	41.5	44.0	44.0	42.0	39.5	37.0
偏好圖C型	35.1	33.0	30.5	29.5	28.0	28.5	31.0	32.0	32.0	30.0	23.3

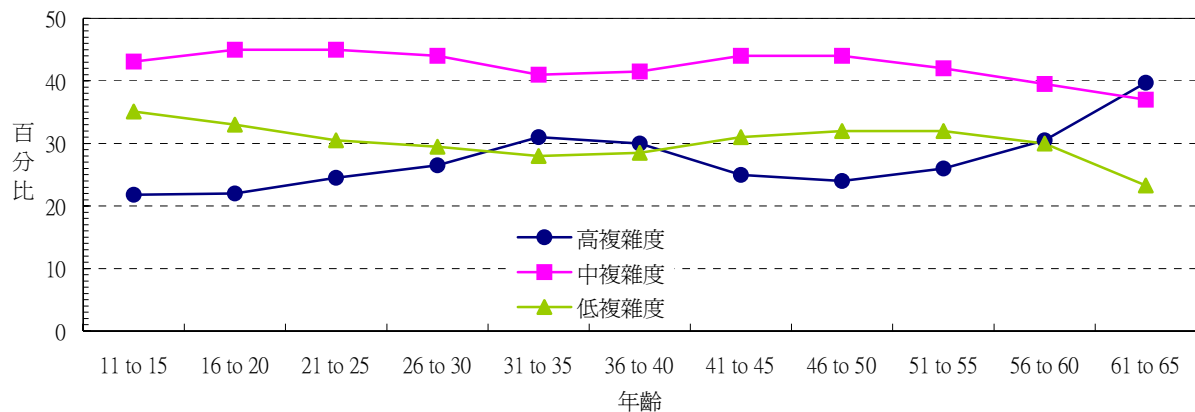


圖 2 各年齡層對三個不同複雜度網頁視覺圖像偏好之百分比之趨勢圖

4-2 問卷統計結果與類神經網路結果之比較與應證

以表 2 的問卷值為依據，並取表 2 中的第 1、3、5、7、9、11 組為訓練對象如表 3 所示，表 3 即是單數組別年齡層對圖像偏好的數據，也是類神經網路的訓練數據，經由類神經網路的「訓練階段」後，接著是類神經網路的「預測階段」(Performance)進入 RBF-NN 模型中進行訓練，類神經網路的學習階段，之後由 RBF-NN 模型程式計算(RUN)出「預測值」，最後以「問卷值」和「預測值」做一比較驗證，列表對照預測出所有組別年齡層之受試者對三個網頁視覺圖像複雜度的偏好百分比之數據，並算出兩者的誤差值百分比，如表 4 所示。

表 3 類神經網路「訓練階段」之受試者對網頁視覺圖像偏好人數百分比(單數組別)

組別	第1組	第3組	第5組	第7組	第9組	第11組
年齡	11-15歲	21-25歲	31-35歲	41-45歲	51-55歲	61-65歲
偏好圖A人數百分比	21.8	24.5	31.0	25.0	26.0	39.7
偏好圖B人數百分比	43.1	45.0	41.0	44.0	42.0	37.0
偏好圖C人數百分比	35.1	30.5	28.0	31.0	32.0	23.3

表4 問卷調查結果與類神經網路輸出層之偏好百分比結果比對表(%)

組別	第1組	第2組	第3組	第4組	第5組	第6組	第7組	第8組	第9組	第10組	第11組
年齡(歲)	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	31-35	41-45	41-45	51-55	51-55	61-65
高複雜度	問卷值(%)	21.8	22.0	24.5	26.5	31.0	30.0	25.0	24.0	26.0	39.7
	預測值(%)	21.0	25.4	27.6	28.1	27.4	26.2	25.3	25.4	27.4	40.0
	誤差值(%)	0.8	3.4	3.1	1.6	3.6	3.8	0.3	1.4	1.4	0.3
中複雜度	問卷值(%)	43.1	45.0	45.0	44.0	41.0	41.5	44.0	44.0	42.0	39.5
	預測值(%)	43.6	43.3	43.2	43.2	43.4	43.4	43.2	42.7	41.6	37.1
	誤差值(%)	0.5	1.7	1.8	0.8	2.4	1.9	0.8	1.3	0.4	0.1
低複雜度	問卷值(%)	35.1	33.0	30.5	29.5	28.0	28.5	31.0	32.0	32.0	30.0
	預測值(%)	35.5	31.3	29.2	28.6	29.2	30.4	31.5	32.0	31.1	28.3
	誤差值(%)	0.4	1.7	1.3	0.9	1.2	1.9	0.5	0	0.9	0.1

*註：本表中，誤差值(%) = | 預測值(%) - 問卷值(%) |。

經由訓練好後之 RBF-NN 類神經網路來預測所有年齡層對網真複雜度偏好之百分比，得到表 4 之結果，表 4 中所指的「誤差」是：「預測值」與「問卷值」之差距，所以誤差值(%) = | 預測值(%) - 問卷值(%) |，即在表 4 中，任兩個預測值與問卷值的百分比相減，就會得到一個誤差值百分比的絕對值。因為表 4 中所計算出的誤差值(%)，最高只有 3.8%，最低為 0%，由此顯示：經由六組年齡層問卷數據所訓練出之類神經網路，來預測全部十一組年齡層對網真視覺圖像複雜度偏好之百分比，結果頗為吻合，平均誤差值 5% 以內，對社會科學之研究而言，如此的誤差值應是極為合理的，因為問卷數據本身，即可能會對某種程度的誤差存在。從表 4 中，再以兩兩相比較的方式，就其個別趨勢繪出比較圖，如圖 3、圖 4 及圖 5 所示，可以很明顯的看出本模型的誤差均在 5% 以內。

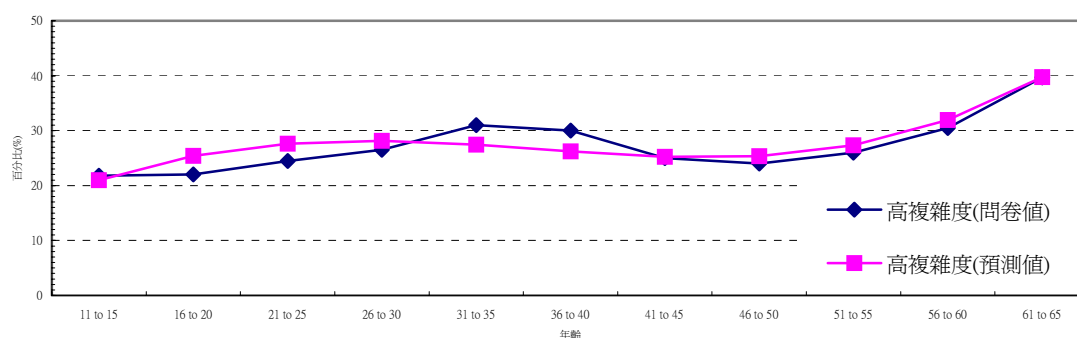


圖3 偏好「高複雜度」圖像人數百分比之「類神經網路預測結果」與「問卷結果」之比較

4-3 統計結果與視覺圖像之分析及其背後原因之探討

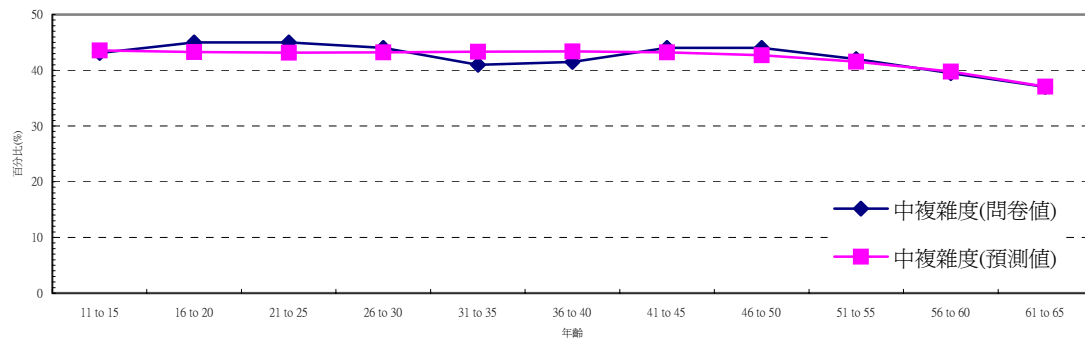


圖4 偏好「中複雜度」圖像人數百分比之「類神經網路預測結果」與「問卷結果」之比較

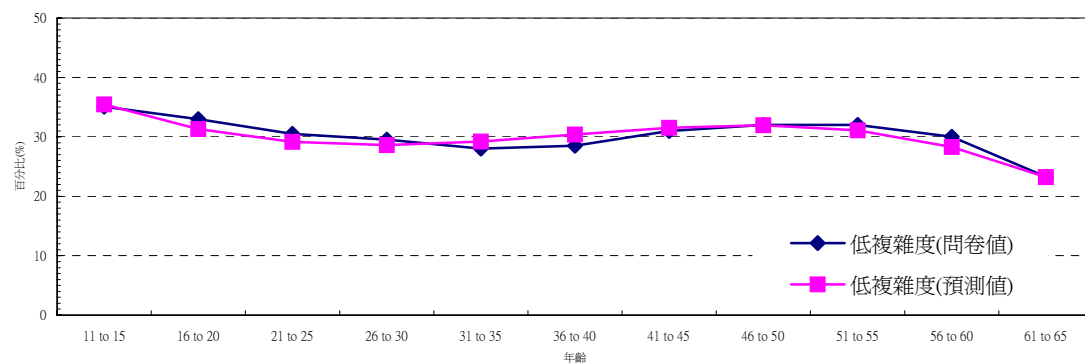


圖5 偏好「低複雜度」圖像人數百分比之「類神經網路預測結果」與「問卷結果」之比較

數個世紀以來，人腦一直是個謎題，雖經過數十年來學習的多方研究，但仍有許多秘密尚未解開。骨相學的類科學(pseudoscience)認為：氣質、人格、知覺、智慧等，均由人腦主宰。心理學的臨床實驗研究顯示：很多高層次的心智功能，如思考、學習、記憶等，腦神經對這些訊息的處理是重複的，也就是說遍佈於人腦各處，而且有很多地方是以平行的方式來處理[6]。心理學家想要研究人腦的認知過程，以提供人類資訊處理模型，而腦神經系統是一種平行處理的系統，此系統用來作為處理快速複雜的資訊是必要的。在認知心理學上有重大影響的發展，即是類神經網路模型的形成，此模型可以使研究者更清楚的觀察人腦器官的生理結構，及內部的運作過程，更可以藉此研究與人腦和視覺相關的課題。長久以來，視覺心理學的兩大學派：「唯實學派」(Realism Theories)與「相關提示學派」(Relevant Cue Hypothesis)，一直是有各自的理論支持者，兩大學派的研究者至今仍未達成最後的結論與共識。「唯實學派」的基本理論是：學習者的學習成效，會隨著視覺圖像中的訊息增加而提高，認為學習者喜愛較複雜的視覺圖像，因豐富的畫面讓學習者覺得有趣味，並且認為逼真的視覺圖像比簡單線條的繪圖更有傳達效果及學習效果，而Antes & Metzger[24]更提出：背景訊息可以幫助學習者對視覺圖像建立起一個整體的架構，且增進其對視覺圖像的辨別能力，更加肯定複雜訊息受到人們喜愛[1、2、3]。

以本研究中的數據來看，複雜訊息受到人們喜愛，僅限於高齡層之受試者，從圖3的折線圖所示，56-65歲族群的受試者，其年齡愈大，對高複雜度的網頁視覺圖像愈偏愛(圖3折線圖愈往右側愈上升)，此一現象可歸納下列幾項原因：

- (1)高複雜程度網頁視覺圖像，其畫面較具有完成感與整體感。
- (2)高複雜程度網頁視覺圖像其內容較生動、活潑、熱鬧、有朝氣，所以受到較高齡層的受試者偏愛。
- (3)高複雜程度網頁視覺圖像受到較高齡層的受試者偏愛，其背後的原因是較高齡層的受試者不喜歡孤單、寂寞、空虛等的心理層面的因素影響。
- (4)由此可證明受試者會因心理狀態的不同，自由心理感受進而影響視覺上的圖像選擇，而不全然是因為視覺(眼睛)因素的影響。故單就56-65歲族群的受試者而言，其研究結果是較接近唯實學派的理論。

表5-十一 組受試者(不分年齡)對三種不同複雜度圖像偏好之百分比平均值

偏好圖A之百分比平均	偏好圖B之百分比平均	偏好圖C之百分比平均
27.4%	42.4%	30.3%

「相關提示學派」的基本理論是：學習者不喜愛較複雜的圖像，且過多元素的畫面會讓學習者的大腦增加負荷，而且因人類處理訊息的能力有限，所以會造成學習上的障礙。「相關提示學派」的重要學習Dwyer[28]主張：圖像應該清晰且畫面簡單，只出現與學習主題有密切相關的訊息即可。另一位相關提示學派的支持者Micklos[30]也指出，圖像中過多的細節會對學習者形成一個障礙，因為此細節可能會變成一種視覺上的噪音(noise)，而干擾了視覺訊息的傳遞。以本研究中的數據來看，綜觀各年齡層的測試結果，整體來說，大部份與「相關提示學派」的研究結果較相同，此一現象可從圖4的百分比折線圖看出，最上方就是受試者對中複雜度的網頁視覺圖像偏好百分比的折線，數值偏高，此結果也可從表5的十一組受試者(不分年齡)對三種不同複雜度圖像偏好之百分比平均值表中看出，偏好圖B之百分比平均值為42.4%，與相關提示學派的學習理論接近，只有少部份的特定對象，諸如年齡層較大的受試者，才與唯實學派所提出的圖像實驗結果較相近。又根據王藍亭[2]之研究結果指出，受到年輕人認同的網頁視覺圖是中複雜度的網頁視覺圖像，與相關提示學派的學習理論較相同。

綜觀結果而言，對某些情況來說，最佳的網頁視覺圖像應該是中複雜度的圖像，只需要強調重要部份的細節即可，也就是說在圖像中僅需要做重點強化之工作，這類的網頁視覺圖像不但可以受到大多數人的喜好，而且在學習上，中複雜度的網頁視覺圖像也是學習效果較佳的圖像。從許多教育文獻上得知，受到偏好的網頁視覺圖像，相對的具有較高的學習效率[24]。另外，也有文獻指出，圖像的複雜與否對認知學習有很大的影響，而此影響又與「年齡」有著密不可分的關係[31]。不只是年輕人喜好中複雜度的網頁視覺圖像，以本研究的結果來說，中複雜度的網頁視覺圖像也是受到較多受試者的喜愛，此一現象可歸納幾項背後之原因：

- (1)中複雜度的網頁視覺圖像其視覺相關要素適中，不會太多也不會太少，訊息傳達量恰到好处，更不會增加人們視覺及大腦上的負荷，符合人們視覺容量可以接受的程度。

- (2)中複雜度的網頁視覺圖像畫面不會過度擁擠，且是人的眼睛看到元素疏密的最舒服程度。
- (3)中複雜度的網頁視覺圖像其主題較可以一目了然。
- (4)中複雜度的網頁視覺圖像具有適當的引導功能。
- (5)中複雜度的網頁視覺圖像的溝通與傳達能力較強。

至於低複雜度的網頁視覺圖像，是本研究中最不受到受試者喜歡的圖像，從表5偏好圖A之百分比平均值可看出只有27.4%，從圖5之統計圖表也可清楚地看出趨勢，其年齡愈大，對低複雜度的網頁視覺圖像愈不偏愛(因圖5折線圖愈往右側愈下降)，此一現象可歸納出背後的幾項原因：

- (1)低複雜度的圖像給人的感覺太單調、乏味、空虛，使受試者沒有興趣。
- (2)低複雜度的網頁視覺圖像，令受試者看來有不完整的感覺。
- (3)低複雜度的網頁視覺圖像無強度及量感可言。
- (4)低複雜度的網頁視覺圖像，主題不夠明顯。
- (5)低複雜度的網頁視覺圖像對受試者的刺激不夠。

五、結論與建議

5-1 結論

類神經網路是近幾年來新掘起的一項控制理論，由於它具有一些其他理論沒有的特性及優點，如類神經網路僅需根據人的操作經驗、知識與控制法則來推論，故受到許多研究者的青睞，本研究與應用類神經網路模型做圖像複雜度之探討，雖然此類神經網路模型不是新的運算模型，而且有許多文獻也已經有探討，但是尚未有視覺傳達設計的研究文獻，運用RBF-NN模型來做驗證。在工程學上，RBF-NN模型使用者甚多，且已被證實此模型的強烈非線性特性，本研究將其運用在視覺傳達的領域上，是做一個嚐試性的實驗，而獲得可靠的結果(誤差小於5%)，使得本研究獲得以類神經網路RBF-NN模型驗證的「合理性」及「價值性」。

本研究的重要變項是「年齡」，人們的視覺敏銳度，及對視覺訊息的接收量或處理訊息的能力，本來就有某種程度的限制及視覺偏好，依年齡的不同，差異則有明顯的變化，而且受試者的「視覺腦」也有其邏輯判斷與偏愛。此外，每一個都有其喜愛的知覺方式與喜愛的組織方式，此特有的方式，會因出現在不同年齡階層，而會有不同心理認知與偏好的個別化差異。在網頁視覺圖像複雜度的探討中，因人們的視覺敏銳度、對視覺訊息的接收量或處理訊息的能力，有某種程度的限制，甚至是視覺偏好，更有年齡上的差異，故中複雜程度的網頁視覺圖像，仍是較受到大多數人的喜好，此結果與心理學上的研究吻合，其次是低複雜度的網頁視覺圖像及高複雜度的網頁視覺圖像，此兩個網頁視覺圖像受試者的偏好百分比差距不大，惟年紀較大的人較偏好高複雜度的網頁視覺圖像。就整體而言，可歸納出以下幾個重點：(1)網頁視覺圖像以「中等複雜度」為最適宜。(2)網頁視覺圖像的複雜程度會影響觀看者的「注意力」。(3)網頁視覺圖像的複雜程度會影響內容「傳達」的能力。(4)網頁視覺圖像的「形式」也會間接影響到圖像的複雜程度。

5-2 建議

本研究第一階段只選擇「年齡」要素(即輸入層只有年齡)，對類神經網路中的 RBF-NN 模型做初步的實驗。因訓練樣本數成正比於類神經網路的「規模大小」(Input/Output 節點的數目)，即現階段只以單數組的 6 個 data 做訓練。研究結果驗證此方法的可行性、且誤差甚小，則後續研究中將加入其他的判別要素，如學習背景、教育程度、性別、其他等因素作探討，而判別要素增多(即 Input 節點數多)，則所需的訓練樣本數相對的也會增加，後續第二階段研究會有較大規模的訓練。

參考文獻

- 1.王藍亭，2001，靜態網頁視覺圖像複雜度之研究，校園無線電子商務研討會論文集，高雄，pp.129-134。
- 2.王藍亭，2001，銀髮族對電腦網頁視覺圖像複雜度偏好之研究，第十五屆全國技術與職業教育研討會論文集，花蓮，pp.311-320。
- 3.王藍亭，2002，應用類神經網路於螢幕圖像傳達認知之研究，二版，漢家出版社，台南。
- 4.艾金森.西爾格德等原著，鄭伯薰等編譯，楊國樞校閱，1991，心理學，修訂版三刷，桂冠圖書，台北。
- 5.朱柔若譯，Thomas Herzog 原著，2000，社會科學研究方法與資料分析，初版三刷，揚智文化，台北。
- 6.吳玲玲譯，Robert L. Solso 原著，1998，認知心理學，華泰書局，台北。
- 7.吳東龍，2001，網頁色彩配色與感覺意象之對應關係研究的建構----以個人網頁為例，國立交通大學應用藝術研究所，碩士論文。
- 8.林彥呈，2001，應用非線性推論模式於產品色彩、造形與意象關係之研究，國立成功大學工業設計研究所，碩士論文。
- 9.林佩珊，2001，妊娠期婦女鞋具心理認知最佳化設計研究，大同大學工業設計研究所，碩士論文。
- 10.林麗娟，1999，網頁圖像設計與個別差異之考量，視聽教育，第240期，40卷6期，pp.18-27。
- 11.周瑞君，2001，複合感性意象之塑造----以造形特徵為基礎，國立成功大學工業設計研究所，碩士論文。
- 12.施韋名，1996，眼鏡造形與感覺意象對應關係之研究，國立交通大學應用藝術研究所，碩士論文。
- 13.陳國祥、管倖生、鄧怡莘、張育銘、邵承珍、陳俊中、童鼎鈞，2000，行動電話產品造形與消費者感性關聯之建立，工業設計，第二十八卷，第二期，pp.154-159。
- 14.葉怡成a，2001，類神經網路模式應用與實作，七版一刷，儒林圖書，台北。
- 15.葉怡成b，2001，應用類神經網路，三版，儒林圖書，台北。
- 16.蔡瑞煌，1995，類神經網路概論，三民書局，台北。
- 17.鄭伯薰等編譯，1991，楊國樞校閱，艾金森.西爾格德等原著，心理學，修訂版三刷，桂冠圖書，台北。
- 18.鄭昭明，1997，認知心理學，初版修訂三刷，桂冠圖書，台北。
- 19.鄭麗玉，2000，認知心理學-----理論與應用，初版七刷，五南圖書，台北。
- 20.魏士超撰，2001，應用網際網路建立產品造形意象設計系統之研究，國立成功大學工業設計研究所，碩士論文。
- 21.盧炳勳、曹登發編譯，1992，類神經網路理論與應用，全華科技圖書，台北。
- 22.簡春安、鄒平儀，1998，社會工作研究法，巨流圖書，台北。

- 23.羅德望譯，R.L.Gregory原著，1987，視覺心理學，五洲，台北。
- 24.Antes, J.R. & Metzger, R.L., 1980. Influences of picture context on object recognition. *Acta Psychologica*, 44, pp.21-30.
- 25.Bailey, D. and Thompson, D., 1990, “ How to Develop Neural – Network Applications ”, *AI EXPERT* , Vol. 5 , No. 6 , pp.34-47 .
- 26.Lee, C.F. Katsuura, T. Harada, H. & Kikuchi, Y., 1995, Inference of perceived fatigue with physiological indices using neural network, *日本人間工學會誌*, Vol.31, No. 4, pp. 277-285.
- 27.Christodoulous, C. & Georgiopoulos, M., 2001 , *Applications of Neural Networks in Electromagnetics* , Artech House , Boston.
- 28.Dwyer, F. M., 1978, *Strategies for improving visual learning*. University of Park, PA: Learning Services.
- 29.Evertson, C. M. & Wicker, F. W., 1974. Pictorial concreteness and mode of elaboration in children’s learning. *Journal of Experimental Child Psychology*, 17, pp.264-270.
- 30.Micklos, D., 1982.July, Visual complexity and the function of graphics in *Scientific American and Science* 81, ERIC Document Reproduction Service No. ED 222897.
- 31.Pezdek. K., 1987 Memory for pictures: A life-span study of the role of visual detail. *Child Development*, 58(3), pp.807-815.
- 32.Rieber, L. P., 1994, *Computers, graphics, & learning*. Madison, Wisconsin: Brown & Benchmark.
- 33.Rieber, L. P., 1996, A historical review of visualization in human cognition. *ETR & D* 43(1), pp.53-57.
- 34.Saunders, S. J., 1994, *Graphics and how they communication*. In D. M. Moore & F. M. Dwyer (Eds.), *Visual literacy*, Englewood Cliff, NJ: Educational Technology Publication, pp.183-208.
- 35.Specht , D. F., 1991, “A General Regression Neural Network , ” *IEEE Transactions on Neural Networks*, Vol. 2, pp.568-576.
- 36.Tillman, M. L., 1997, *World Wide Web home-Page design*. (ERIC ED 405 840)

誌謝

本研究感謝國科會計劃之經費補助(計劃編號NSC92-2411-H-165-002)，並感謝國立高雄應用科技大學電機系副教授李坤洲古類神經網路程式的撰寫與提供；圖像樣本參考欣人出版社出版《促銷廣告插畫集》之圖樣，加以合成並改變其紋樣，成為受試樣本圖像。

The Study of User's Favor on the Complexity of Vision for Web Pages Using Neural Networks

Lan-Ting Wang* Chang-Franw Lee**

* Graduate School of Design, National Yunlin University of Science and Technology
e-mail:blueting@mail.twcat.edu.tw

** Graduate School of Design, National Yunlin University of Science and Technology
e-mail:leecf@yuntech.edu.tw

(Date Received : July 15,2001 ; Date Accepted : April 29,2003)

Abstract

In this paper, the age effects on the favor of the visual complexity of web pages are studied using the model of neural networks. The visual complexity is divided into high complexity, middle complexity, and low complexity. The age of the tested people is from 11 to 65 and is equally divided into 11 groups with each group 40 tested people. The effects of sex, words, colors, and other visual factors are ignored. With the use of neural networks, 6 groups of tested people are used as the training data sets. This trained neural network is then used to predict of tendency of the total 11 groups of tested people toward the favor of the visual complexity of web pages. Experimental results show that the trained neural network can predict accurately. Furthermore, the web pages of middle complexity are popular with most people, and those of high complexity are popular with the old people.

Keywords: Neural Network , Web Pages , Visual, Complexity