

兒童網站不同視覺複雜程度之呈現對於美感偏好與學習內在動機之影響

王秀鳳* 施令紅**

*國立嘉義大學數位學習設計與管理系

**國立臺灣師範大學設計學系

摘要

在現今數位化的時代，網站除了好用之外，還需要設計的美感。因此本研究針對兒童對於兒童網站的訊息複雜程度、兒童美感偏好與學習內在動機之影響為主題。本研究的研究方法為實驗設計，共募集一百五十位 11-12 歲之兒童參與實驗研究，實驗樣本則改編自「阿美族傳說」的故事並自行設計成高、中、低三個不同視覺複雜程度的圖文編排網路版本作測試。測試工具則是以問卷為主並使用 Lavie 和 Tractinsky (2004) 所發展的美感偏好量表，測量內在動機的方式則使用 Intrinsic Motivation Inventory (IMI) 學習內在動機量表，本研究並以 Berlyne 的美感知論作為研究之出發點，他的理論說明：美感偏好與複雜程度呈正相關，人們較偏好複雜程度中等的刺激物，複雜程度越高或越低，則越不受歡迎。

實驗結果顯示美感偏好之結果不支持 Berlyne 的理論，兒童較偏好視覺複雜程度高等的網站；然而，在學習內在動機方面卻支持 Berlyne 的理論，即視覺複雜程度中等的網站，較容易引起兒童的學習內在動機。並且兒童的美感偏好和學習內在動機是呈現正相關的。此研究結果可以幫助網站設計師在設計網站給兒童時有所依據。

關鍵詞：視覺複雜程度、美感偏好、學習內在動機、兒童網站

一、前言

二十一世紀儼然是一個數位時代，應用科技於教育成為一種學習的趨勢，其中以網站的方式作為課後學習的媒介，也已逐漸成為人們主要閱讀與學習的工具之一 (Druin & Inkpen, 2001)。而在使用者方面，年齡層也越來越廣泛。根據財團法人臺灣網路資訊中心(TWNIC) 於九十九年度臺灣寬頻網路使用調查報告 (2010) 中推估，國中小學童家戶擁有電腦的平均率為 82.5%，其中十二到十四歲上網率更高達 99%。此現象顯示兒童已成為網際網路的一大使用族群。

儘管近年來上網人口與網站數量蓬勃的發展，然而，許多標榜為兒童專屬的網站卻不見得符合兒童使用(Nielsen, 2010)。在這個人人能建構網頁的數位時代，如何以適當的網站風格、訊息設計等方式建構一個合適於兒童吸收資訊的網站，尚未為一個較廣為人知的面向。兒童在網頁介面操作、資訊吸收、學習認知等方面是否具成效，仍是個值得研究的問題。

資訊科技愈加進步，介面的形式便會融入更多樣的元素，考慮的面向也更多。如使用隱喻手法可幫助使用者記憶，但假若使用不當，反而會引起更多的困擾 (Lee et al., 2002)。Nielsen (2010) 的研究也指出兒童容易被成人的網頁所困擾，若網頁的介面沒有適當的安排，兒童通常會感到不耐煩轉移至其他網頁，或者甚至迷失在網站中。由此可知，了解兒童網站的介面編排方式有其必要性。

對於兒童而言，雖然網路可提供豐富的資訊呈現方式，但若無法協助兒童形成預期中的心智模式，反而會提高兒童瀏覽操作時的認知負荷 (cognitive load)，因而造成學習動機的下降，影響學習成效，而造成往後學習的自信心。因此，本研究以國內兒童學習網站訊息的編排為出發點，探討頁面視覺呈現的複雜程度與兒童學習動機和美感偏好之間的關係，並透過這些研究結果，提供教材設計師與網頁設計師在未來評估與設計網站頁面視覺呈現的複雜程度時有所參考與依據。

二、文獻探討

本研究之文獻部份將以美感理論與相關研究、視覺複雜程度的定義與評估

方式、圖像訊息與學習認知負荷理論、學習內在動機、兒童學習、以及研究目的六個部份進行說明。

(一) 美感理論與相關研究

近年來，由於情感設計的盛行，使得影響情感設計的美學，成為重要的研究議題。而 Berlyne 的實徵美感理論，是以一種較科學的方式來描述主觀的美感，因此，有多位研究學者以他的理論作為評量美感與偏好關係的主要方式，並延伸出許多以不同媒體方式來呈現圖像中的視覺複雜程度之實徵研究，其中，以其理論來探討視覺複雜程度與美感的關係更是此類研究的主軸，如此大量實徵研究的出現，更豐富了這個理論的應用價值與實用性。

根據 Berlyne(1974) 的理論，他認為任何刺激偏好的物質是根據其覺醒潛力 (arousal potential) 的量來決定，這些覺醒潛力是由數個非特異性的網狀系統來刺激而產生的。而偏好和覺醒潛力之間假設的關係是呈馮特曲線 (Wundt curve; 即倒 U 曲線)，也就是說，偏好與中度的覺醒潛力呈現正相關，即覺醒潛力越高則越受歡迎。並且當覺醒的潛力增大，並達到這個中等水平時，是最受歡迎的。然而，當再進一步增加覺醒潛力時，則會導致偏好下降，最終反而提高不滿的程度。由此可知，覺醒潛力是影響偏好的重要關鍵之一，根據 Berlyne 的說法，覺醒潛力包含：新穎性 (novelty)、複雜性 (complexity)、熟悉度 (familiarity)、模糊性 (ambiguity)、以及不協調性 (incongruity)。其中，多數的研究又以複雜性和偏好程度的關係，作為研究的變項，以下就這些研究作探討。

研究者 Ochsner (2000) 即利用照片作為不同視覺複雜程度的研究刺激物，他們以 IAPS (International Affective Picture System) 所研發的測量情感圖片系統所分類出來的照片作為實驗樣本，其實驗結果顯示視覺複雜程度和情感呈負相關，但是視覺複雜程度和偏好則呈正相關，這個結果符合了 Berlyne 對於視覺複雜程度和偏好具有相關性的特質。之後，Geissler 等人 (2006) 則直接以 Berlyne 的實徵美感理論作為實證研究的出發點，將商業網站依其網頁所設計的視覺複雜程度做分類，檢視消費者對於這些網站的喜爱程度、購買態度與注意力有何不同，實驗結果完全符合 Berlyne 的實徵美感理論，他們發現消

費者較喜愛視覺複雜程度中等的商業網頁。近年來，Tuch 等人(2009)的研究，更將 Berlyne 的實徵美感理論推展到了解使用者在觀看不同視覺複雜程度的網站時的生理反應。他們用三十六個不同視覺複雜程度的網頁作為實驗樣本，並用儀器測量使用者的客觀生理反應，例如：心跳、皺眉次數、臉部表情肌肉變化等，以及對於這些網站的主觀性感受。其實驗結果顯示：就使用者的主觀性感受而言，視覺複雜程度和偏好具相關性；然而，就使用者的客觀生理反應而言，則視覺複雜程度和情感則不具相關性。

由上述討論可見，實驗的樣本與其延伸出影響美感的其他特質，是影響實驗結果是否會支持或反對 Berlyne 的實徵美感理論的幾個主要的因素。其中，影響美感的其他特質還包括 Eysenck 和 Castle (1970) 的研究，他們發現藝術家們喜歡簡單的圖像，而非藝術家則喜歡具有複雜性的圖像。在國內也有類似的研究，許峻誠和王韋堯 (2010) 將此理論應用在具有設計訓練背景人士和一般人，以了解他們對於圖型簡化認知的情況，他們發現 Berlyne 的實徵美感理論在具有設計訓練背景人士之偏好與簡化程度的關係是呈現「倒 U 型曲線」，符合 Berlyne 所提出的理論，因此，設計背景人士偏好較為適度簡化，但又還具有辨識性的圖像。一般人士的偏好與簡化程度的關係是呈現「直線負相關」，也就是隨著簡化程度越高，一般人士越不偏好。由此可知，人們對於相同圖像的刺激，會產生不同的美感偏好，而這些美感偏好也會因為個人因素，如年齡，性別，教育，職業背景等，而有所差異，甚至其他社會性，如生活方式也會影響人們的美感偏好。因此，Berlyne 對於圖像的視覺複雜程度的理論是否存在於兒童對於中等複雜程度圖像的偏好，成為一個值得探討的研究問題。

以 Berlyne 的實徵美感理論為主軸的研究，其中最重要的即為如何將其理論中的視覺複雜程度做分類。因此，以下將針對視覺複雜程度的定義與評估方法作進一步探討。

(二) 視覺複雜程度的定義與評估方式

視覺複雜程度(Visual Complexity) 可以被定義為“用文字描述一個圖像畫面的難易程度”(Heaps & Handel, 1999 ; Oliva et al., 2004)。學者王藍亭和李傳房 (2003) 在以類神經網路探討網頁視覺圖像複雜時偏好之研究中，也呼應了

此觀點，將圖像的複雜程度定義為：在傳達視覺訊息的圖像時，如果圖像的密度愈高，則圖像就愈複雜，反之，如果圖像的密度愈低，則視覺圖像愈單純。因此，當圖像的畫面質感以重複與規律的圖像出現時，會比沒有組織性的圖像更易於描述(Michailidou et al., 2008)，如果圖像中的某一部分和另一個圖像畫面難以識別和區分彼此時，這樣的視覺模式也被稱為視覺複雜程度高的圖像，反之，如果圖像中的每一個部分都彼此分離時，這樣的視覺模式即為視覺複雜程度低的圖像(Oliva et al., 2004)。換言之，當觀者在瀏覽網站上的圖像或文字訊息時，他們對於此圖像畫面或文字的熟悉程度與這些圖像畫面如何群集在一起也會影響複雜程度。所以，網站上的內容和訊息量都是會影響到圖像訊息的複雜性程度。

因此，部分關於視覺複雜程度的實證研究 (Ngo et al., 2000; Michailidou, 2008) 即採用上述特點和成果，並結合在網頁設計和視覺上的結構，發展出一套以數理的方式進行視覺複雜程度的架構，來決定一個網站的複雜程度，通常是尋找出一些網站頁面的元素，如：段落，表格，列表和選單的數量，以求得這些網站頁面主要的結構因素，以及其造成視覺複雜性的基本元素。Michailidou 等人(2008) 即為此一論點的擁護者。他們認為，視覺複雜的程度，取決於呈現頁面的元素和這些頁面元素的密度，以及頁面元素的多樣性。所謂多樣性是指元素的種類，而密度則為在頁面上的每一個單元結構的數量。依此原理，許多研究者開始構思具有系統的方法和原則，以科學性的方式來測量評估網站介面設計美觀。研究者 Geissler 等人(2006) 利用焦點團體法、個別訪談網頁設計師、電話深入訪談使用者等質化的方式，將視覺複雜程度做分類，他們收集資料的方法主要以問答的方式引導受試者，實驗方式是請他們對於近三十天內所瀏覽的網站做評估，其評估的問題方向為：網站該有的重要元素為何？以及是什麼元素構成網站的複雜程度等問題，以了解設計師與使用者所瀏覽網站的意見。此階段之研究結果即篩選出五個影響網站複雜程度的元素，分別為：每個網站連結的頁面之數量 (homepage length)、圖像的數量 (number of graphics)、連結的數量 (number of links)、文字的數量 (amount of text)、與使用動畫的數量 (use of animation)，他們再根據這些元素的多寡，重新設計不同視覺複雜程度網站，而他們評量視覺複雜程度的標準為：影響網站複雜

程度元素的數量較多的為視覺複雜程度高的網站，反之，則為視覺複雜程度低的網站。這些不同視覺複雜程度的網站，即在下一個階段的正式實驗中，評量出使用者對於視覺複雜程度與此網站的注意力、購買意願與對此網站的態度的關係。Geissler 等人對於網站的視覺複雜程度的分類方式具有客觀和詳細的特質，因此，適合用在評估視覺複雜程度網站的研究。

(三) 圖像訊息與學習認知負荷理論

Sweller 在 1988 年所提出的認知負荷理論(cognitive load theory, CLT) 是學習相關研究重要的理論之一。他認為當人們在接收和了解新訊息時，這些訊息要從工作記憶區傳輸到長期記憶區時，訊息會經由視覺傳遞或口語傳遞雙管道來傳輸，而每個管道都是受限的，因此，一次只能傳遞少量的訊息，但是如果兩個管道同時傳遞相同的訊息，則可以增加學習效應。因此，利用視覺和口語的兩個管道方式，輔助學習者學習，其學習效果會比只是利用單一的管道傳遞訊息還要更具學習效應。另一位研究者 Mayer (2003) 更以此理論基礎為主，將它應用在多媒體的教材，發展成多媒體認知理論 (cognitive theory multimedia learning, CTML)。

由 Mayer 主導的研究團隊分別在 1989-2002 年間 (Mayer, 2009, pp. 66)，以認知負荷理論基礎為主，做過 11 個以大學生為主的實徵研究，來證明認知負荷理論的雙管道理論在教材上的應用，以及學生們的學習效應，這些實驗的樣本為：教材只有動畫、只有口語描述、同時有動畫和口語描述或是只有圖像、只有文字、同時有圖像和文字等不同的組合。實驗所使用的教材以學習科學為主，像是閃電是如何形成的、汽車煞車系統是如何運作等。而這些研究結果約有 89% 的受試者都支持多媒體認知的學習理論，也就是說當教材中有圖像或是動畫和文字或是聲音同時出現時，學習者的學習效應會比只有單獨的文字或聲音的敘述或是單獨的圖像或是動畫敘述，更具為提升。因此他們將此現象稱為：多媒體效應(multimedia effect)。他們進而將這些研究結果匯整成十項設計原則，給教材設計師們，在設計一些教材時的參考 (Mayer, 2009)。然而，Mayer 所主導的研究大多以科學為主題，但是，學習時教材的學習科目的內容如果不同，其學習效應是否也會有所不同？研究者 Clark 和 Mayer 引用 Clarks

的研究 (Clark & Mayer, 2008, pp. 58)，試圖解釋這個問題。他發現這些教材的圖像加上文字，皆可以幫助學習者學習，但是並不是所有的圖像都可以幫助學習，圖像的內容會因為與文字意義的相關性不同，而學習成效會有所不同。

由於這些在教材中所使用的圖像類別不同，因此，雖然研究結果皆顯示圖像加上文字的應用是較好的組合方式，但是因為圖像的類別在應用上會因為圖像本身的目的不同，而對學習者的學習效應造成影響。Harp 和 Mayer (1997) 即以實證的方式闡明此概念。他們利用“誘發性細節” (seductive details) 之圖像即 Clarks 和 Lyons 所謂教材類別中的裝飾性圖像做不同的組合，以作為研究樣本，其結果顯示學習者對於具有裝飾性圖像加上文字的教材，其學習成效和比只有提供文字的教材還低。因此教材中的圖像之分類的確會影響學習者的學習成效。Harp 和 Mayer 在文章中，除了要了解圖像加上文字的教材是否會影響學習者的學習成效之外，他還探討了關於認知影響理論 (cognitive interest theory) 與情緒影響理論 (emotional interest theory) 的關聯性。Mayer(2003)也做過類似的實驗，他們發現畫面中多餘的細節，因為畫面的呈現較為複雜，在應用和記憶的學習測驗上，表現的都比較差。Kartiko (2010) 的研究也利用多媒體認知理論 CTML 的原理，試圖探討視覺複雜程度高的圖像，是否可以提高人們在使用電腦時的愉悅感，進而提高學習認知的學習的深入程度，其實驗結果證明，愉悅感和學習成效是沒有關係的，因此，他們建議教材設計師不需要把圖像設計的過於複雜。Chang 等人(2005) 也執行過類似的研究，他們以五到七歲的兒童作為實驗的研究對象，以了解兒童學習英語單字的介面是否會因為視覺複雜程度不同，而產生不同的學習效應。其實驗樣本是根據畫面之不同的視覺複雜程度，分成三種不同的圖像，來解釋一個英文單字，其中視覺複雜程度高的畫面，有許多除了主要圖像以外的細節，其研究樣本是用一顆蘋果作為 Clarks 和 Lyons 所謂的表示性的圖像，他們的實驗結果發現，無論是在學習興趣和績效上，兒童都較偏好視覺複雜程度高的畫面，他們的研究即以實證證明情緒影響理論概念。再者 Chang 等人的實驗結果和 Harp 和 Mayer 與 Kartiko 的結果不同，其中可能的原因是實驗的教材樣本的設計不同，所以造成不同的研究結果。

以往和學習與視覺圖像相關的研究，大多數是以多媒體認知理論的雙管道

理論為出發點，將焦點放在視覺圖像是否和文字或聲音同時出現的情況上，至於視覺圖像的品質，鮮少有詳細的敘述和深入的研究，因此，本研究以視覺圖像的品質中的視覺複雜程度作為研究的變項因子，且以兒童為研究對象，以了解網站不同的視覺複雜程度，是否會影響學習者的學習內在動機。因此，以下就學習者的學習內在動機作探討。

(四) 學習內在動機

在學習領域中，學習動機的議題一直是許多學者所關注的研究方向 (Deci & Ryan, 1985; Pintrich, 2003)。學者 Pintrich (2003) 指出學習動機的研究已經成熟到以“學習動機科學” (Learning motivation science) 的方式呈現，也因此學習動機相關的研究者在研究上，賦予一些明確的定義。根據 Ryan 和 Deci (2000) 的定義，動機是指：被移動 (to be moved) 去做一些事情，所以一般人如果願意並且主動去做一些事情即為充滿“動機”。在 Deci 和 Ryan (1985) 阐述自我決定理論 (STD; self-determination theory) 的文章中，他們又依照自我決定的高低程度將動機區分為：外在動機 (Intrinsic motivation) 與內在動機 (Intrinsic motivation)。外在動機是指學習者的行為受到伴隨著學習的外在事件發生而有所影響，像是學習者的動機是想得到獎賞、取得榮耀或是外在壓力皆屬於外在動機，而內在動機則是指學習者是主動願意參與學習的任務，他們對於學習任務本身的興趣、樂趣或滿足，是因為他們認為這些學習任務是有趣的，同時他們是依照自己的主動意願來選擇，以決定是否參與這些學習的任務，也因此教材設計師認為，提升教材品質是可以增加學習者的學習內在動機的方法之一。某些學者進而將內在動機的概念發展成自我評量的問卷，以具體的了解學習者的內在動機。其中，由 Ryan (1982) 所編寫的內在動機量表 (IMI; Intrinsic Motivation Inventory) 是常用的量表之一。IMI 的主要目的為檢示在不同學習任務中，學生對所閱讀教材內容的主觀學習動機之影響，IMI 尤其適合評估經由操作不同實驗變項而產生的學習任務，評估學習者對於此任務的趣味性、勝任能力、努力程度、實用價值、感受到的壓力與緊張程度以及選擇類別等不同學習任務的學習內在動機之影響 (Ryan, Mims, & Koestner, 1983; Tsigilis & Theodosiou, 2003)。許多研究者亦根據 IMI 進行問卷的修改與撰寫，McAuley 和 Duncan (1989) 重新改寫的 IMI 是對體育課程進行學習者內在動

機之探討，他們擷取原始 IMI 描述性的資料改變成 18 題作為問卷內容。Leng, Ali, Baki 和 Mahmud (2010) 也將 IMI 量表應用在馬來西亞學生學習資訊科技和通訊科技 (ICT; Information and Communication Technology) 的課程上，並重新整合 IMI 對此課程的內在動機之探討，他們也將原始 IMI 資料改編成 14 題作為問卷內容，並分成六個面向作探討。IMI 量表被廣泛應用在各種領域以及以不同語言翻譯呈現，以瞭解學生學習的內在動機表現。像是 Hassandra, Goudas 和 Chroni (2003) 評估希臘的學生上體育課時的學習內在動機。歐洲研究團隊 PuppyIR 則發展出兒童專用的 IMI 量表，以圖示的方式測量兒童的學習內在動機 (<http://hmi.ewi.utwente.nl/puppyir/>)。國內學者則藉由 IMI 量表探討體育選手對於獎學金等級與教練領導行為之內在動機 (李麗珍和陳淑滿，2005)。

因此，本研究改編 Mcauley 和 Duncan (1989) 的 IMI 量表，為了解國小學童在閱讀網站後，對於該網站的設計與教學內容是否能引起他們的興趣，讓他們了解故事內容之意涵，並測得他們對教材的內在動機的反應。

(五) 兒童學習

美國圖書館兒童服務協會 (Association for Library Service to Children, 簡稱 ALSC) 的兒童與技術委員會 (Children and Technology Committee) 將兒童定義為十四歲以下者，且將兒童學習網站定義為專為此年齡範圍之使用者所建立的網站。Nielsen Norman Group (2002) 於兒童學習網站使用性方針的報告中，亦將兒童定義為就讀中學前的小學學童，並將教育網站、入口網站等多領域範圍中，為兒童所專屬設計的網站作為兒童學習網站之定義與施測樣本。

兒童的心智發展程度與成人不同，故兒童在認知與行為上皆與成人有所差異。如 Solomon(1993) 即指出兒童在處理具體概念時，會比處理抽象概念較容易成功。同於兒童的心智發展程度，兒童與成人在網路操作行為上亦有著一定程度的差異。Bilal 與 Kirby(2002) 即針對兒童與成人在使用網頁檢索資訊的過程進行比較與探討，發現兒童在搜尋資訊時會比成人使用者更常重複搜尋、點選超連結的過程。該研究推測此為兒童的記憶承載、短期記憶程度皆比成人較少的緣故。

許多研究亦針對兒童在瀏覽、尋找網頁資訊的行為，提出兒童在操作網頁上的使用歷程與偏好。例如：在兒童搜尋網路資訊的方面，Schacter、Chung 與 Dorr(1998)發現兒童在網路搜尋資訊的過程中並不會系統化地規劃策略進行搜尋，且不會應用較複雜的搜尋技巧(如布林邏輯等)；且兒童在尋找資訊時較為偏好瀏覽行為，而非具系統、分析性地作重點查詢。在此趨勢之下，兒童學習網站的圖像品質便成為大家所關注的課題。如在介面設計上，Nielsen(2002)指出兒童容易被成人的網頁所困擾，若網頁內容沒經過適當的安排，則兒童容易感到不耐煩而轉移至其他網頁。在兒童使用者的觀感上，王藝蓁(2007)指出兒童在行為、思考、反應、喜好、價值觀等方面上皆與成人不同，且兒童在使用網頁時，會依照原本既定的想法或習慣去瀏覽、搜尋頁面，而非有系統分析性的尋找重點。可見兒童學習網站的圖像品質的研究需要更多的關注。因此，依據兒童的學習認知能力、美感偏好等面向進行探討和了解、進而發展出有助於提高兒童學習動機的學習網站，是重要的研究議題。

由上述文獻，可對兒童在瀏覽網頁、尋找資訊上的行為與態度有著初步的了解。大體而言，兒童與成人在網頁使用上的習性大不相同，兒童學習的方式也不同。兒童在尋找特定資訊時，瀏覽階層式的資訊會比使用關鍵字檢索更能有效地找出所需的訊息；且兒童對於網頁上的訊息內容具有高度信任感。在兒童與網頁的互動之下，如何讓兒童於使用網站時能具有較佳的學習效應、使用觀感，亦是當前各研究努力進行的目標。在本章後續則針對兒童學習網站的學習認知、視覺複雜程度之相關議題進行探討，以了解這些因素對兒童在使用網站學習上的影響為何。

(六) 研究目的

近年來，美感相關的研究主題在人機介面(Human-Computer Interaction, HCI)上益發重要(Lindgaard, et al., 2006)。因此，在兒童學習網站上的教材是否也需要美感？而美感是否可以引發學習內在動機？此即為本研究的研究初衷。本研究為探討此議題，因此，將美感先縮小範圍，界定在學習網站上的訊息複雜程度。並以 Berlyne 在 1974 年提出的美感能論中的複雜程度與美感偏好之觀點(Berlyne's theory of experimental aesthetics to preference and

complexity)為出發點，應用在兒童網站上，以了解就兒童而言，複雜程度和美感偏好之間的關係是否存在？進而延伸到美感偏好的存在，是否會影響到兒童學習內在動機？以及美感偏好與兒童學習動機是否有關連性？本研究以國內現有之非營利性質兒童網站為樣本進行實驗，以了解網站視覺呈現的複雜程度對兒童在操作網頁時的因素層面的影響為何。以下說明本研究之目的：

針對兒童學習網站的界面設計，探討其訊息編排在頁面視覺呈現的複雜程度與兒童使用此網站時的美感偏好是否有影響。

針對兒童學習網站的界面設計，探討其訊息編排在頁面視覺呈現的複雜程度與兒童使用此網站的學習內在動機上是否有影響。

針對兒童學習網站的界面設計，探討兒童對於學習網站的美感偏好與使用此網站的學習內在動機上是否具有相關性。

三、研究方法

本研究將研究方法分為實驗樣本、受試者、實驗工具、實驗設計、實驗流程等幾個部份加以說明。

(一) 實驗樣本

本研究的測試樣本為適合國小五年級的兒童之語文類網站教材之故事內容，以及其不同視覺複雜程度之圖像的編排方式，因此，為了清楚解釋整個網站教材的發展過程，本研究分別以實驗教材內容設計與視覺複雜程度的分類，分別以兩部份作以下之說明：

1. 實驗教材內容設計

本研究之網站教材是專門針對國小五年級的學童，改編與撰寫「阿美族傳說」，教材以六個網站頁面呈現，再依內容分析挑選出學童較不熟悉或有意義的詞彙，進行外部連結至「教育部國語辭典簡編本【網路版】」，例如：故事中「崩塌」一詞，點選連結將連至辭典，並得知其解釋為崩裂倒塌之意。

2. 視覺複雜程度的分類

根據 Geissler 等人(2006)提出的視覺複雜度的評估方式，重新設計三個不

同視覺複雜程度之網站實驗樣本，每個版本皆有相同內容之自編「阿美族傳說」的故事，但其網站實驗樣本的圖文編排方式即依照 Geissler 等人 (2006) 的做法，他們將不同的視覺複雜程度，分成：網站的頁面長度(homepage length)、圖像的數量(number of graphics)、連結的數量(number of links)，本研究依此將教材網站不同的視覺複雜程度，設計成包含了低、中和高三個等級，三個等級皆擁有相同的標題列、故事內容、連結數和網站左方的導覽列的項目數量，其中三者之差別在於複雜程度高則是以較複雜的高彩度導覽列和與網站內容相關的圖片呈現(圖 1 中之 A)；複雜程度中是以簡單的圖像和文字所組成的導覽列及單張與網站內容相關的圖片顯示於網站右方(圖 1 中之 B)；而複雜程度低的左方導覽列是以單純的文字顯示，沒有任何裝飾性或是與網站內容相關的圖片(圖 1 中之 C)。

在內容連結部份，為了讓受試者了解某些較困難辭彙的意思或所代表的相關圖片，不同視覺複雜度連結至內部預設的圖片檔，其檔案亦擁有不同等級之複雜度區別，視覺複雜程度是以較真實的相片或圖片檔的呈現方式；視覺複雜程度中屬於插圖的圖片檔；而視覺複雜程度低的則是以單純的線條藝術畫為主。

		
(A) 視覺複雜度高	(B) 視覺複雜度中	(C) 視覺複雜度低

圖 1. 不同視覺複雜程度之實驗樣本

(二)受試者

實際施測以立意取樣的方式，於台中縣某國小五、六年級的學生(11-12 歲)，合計 150 位學生受測($M=12.81$, $SD=0.47$)，分別為男生 78 人，女生 72 人，於國小課餘時間在該校的電腦教室進行施測，每位學生均有使用電腦並上

網的經驗，施測後每位學生皆贈於一份小禮物。

(三) 實驗工具

本研究以實際的兒童網站作為實驗的樣本，並以問卷的方式作為實驗之工具，問卷向度分別為美感偏好與學習內在動機量表，作為施測的指標。在題項選擇量表上，本實驗採李克特氏七點量表進行測量，分別為「非常不同意」到「非常同意」，分數由 1 到 7 分進行統計。本研究的量表信度於量表發展完成後，以二十六名小學高年級未參與正式實驗的兒童先進行量表預試。量表之效度則引用專家之前發展的量表為基準，再依研究所需做語詞上的更改，以適合國小高年級學生的了解程度。在問卷量表的信度檢驗上，本研究採用 Cronbach's α 計算量表的信度係數，以確保量表的內部一致性。

美感偏好量表，是根據 Lavie 與 Tractinsky (2004) 的量表，發展成適用於兒童網站的量表，來評估兒童受試者的美感偏好，其定義說明如下：

1. 古典美感(classical aesthetics)：

是指畫面中和順序感、規律性、畫面表達的清晰程度、與熟悉程度相關的美感因素(Lavie & Tractinsky, 2006; Lavie & Tractinsky, 2004);共有四個題項，經預試分析結果，得出所有題項之信度皆達.775 以上。

2. 表達美感(expressive aesthetics)：

則是指畫面中和創意性、驚喜感、畫面的豐富性與技法成熟度相關的美感因素(Lavie & Tractinsky, 2006; Lavie & Tractinsky, 2004);共有四個題項，經預試分析結果，得出所有題項之信度皆達.747 以上。

3. 愉悅性(pleasure)：

則是指美好的情緒，通常伴隨著美感、喜悅的經驗(Sheppard, 1987; Fenner, 1996);共有四個題項，經預試分析結果，得出所有題項之信度皆達.863 以上。

學習內在動機量表，則是參考 Mcauley 和 Duncan(1989)的 IMI(Intrinsic Motivation Inventory)量表，本研究依照 Guay, Vallerand 和 Blanchard(2000)

對於各個面向的定義，將其文辭語句發展成適用於兒童網站的量表，來評估兒童受試者的學習內在動機，其定義說明如下：

1. 樂趣性(Interest and enjoyment)：

是指學習者對於閱讀教材後所產生的趣味性，共有五個題項，經預試分析結果，得出所有題項之信度皆達.816 以上。

2. 勝任能力(Perceived competence)：

是指學習者對於閱讀教材感受到是否能勝任的能力，共有五個題項，經預試分析結果，得出所有題項之信度皆達.741 以上。

3. 努力(Effect and importance)：

是指學習者對於閱讀教材時所產生努力之程度，共有四個題項，經預試分析結果，得出所有題項之信度皆達.754 以上。

4. 壓力感(Pressure and tension)：

是指學習者對於閱讀教材時是否感受到壓力的程度，共有四個題項，經預試分析結果，得出所有題項之信度皆達.764 以上。

(四) 實驗設計

本研究以單因子三個水準之受試者間的實驗設計為主(one-factor at three-levels, between subjects)。其自變項為三種(高、中、低)不同視覺複雜程度的兒童網站，這些兒童網站是經由研究者自行繪製之網站實驗樣本。依變項則為學習者的美感偏好(古典美感、表達美感與愉悦性)與學習內在動機(樂趣性、勝任能力、努力與壓力感)。以及檢驗學習者的美感偏好與學習內在動機的相關性。

(五) 實驗流程

受試者每次施測皆在電腦教室內，每次約十五至二十人，受試者首先會被告知整個實驗程序，並先看到一個練習網站，練習網站設計成兩種不同視覺複雜度的網站，分別為複雜度高和低，所以在正式施測時，無論受試者被分到哪

一種視覺複雜程度的組別，他們皆可以和練習網站比較其視覺複雜程度的差異性。受試者大約在七分鐘內可以瀏覽完練習網站。在完成練習網站後的五秒後，接著，正式施測網站的畫面即自動出現，當畫面上出現“測試網站正式開始”的字樣時，受試者可以在畫面上按下“開始”按鍵，以進入正式的施測網站首頁，受試者在瀏覽完網站後，可以經由個人需求，自行在畫面上按下「上一頁」、「下一頁」。每個受試者會瀏覽同一個視覺複雜程度的網站共六個頁面。其中每個頁面中都有五至七個連結，受試者有不懂的地方在點選藍色的連結後，即可進入外部連結(教育部國語辭典簡編本-網路版)或圖片檔之連結，以幫助受試者學習，了解連結之內容後即可以 關閉畫面，返回到正式施測的畫面。受試者會依序完成六個頁面，直到畫面出現「實驗結束」字樣，則受試者結束瀏覽網站的部分，並接著進行填寫問卷的部分。為了讓受試者可以自由瀏覽網站，受試者被告知沒有時間的限制，但是受試者被鼓勵盡快完成正確的作答。受試者在看完測試網站後，接著進行填寫問卷的部分，問卷內容包括三部分，分別為：美感偏好、學習內在動機與受試者的基本資料。由於受試者為兒童，因此，為避免兒童對詞彙不了解，而造成對問卷內容的誤解，研究者與班級導師分別協助並解釋受試者如何填寫問卷。全程從正式施測網站到填寫完問卷共花費約三十五分鐘至四十分鐘。

四、研究結果

本研究之受試兒童在不同視覺複雜程度的網站之美感偏好與學習內在動機其平均數與標準差呈現於表 1。實驗結果顯示，不同視覺複雜程度的兒童網站與美感偏好之間達顯著效果 $F(2,147)=15.55, p<.001$ 。即兒童在瀏覽網站時，網站中不同視覺複雜程度的編排方式，會影響兒童的美感偏好。經由 Scheffe 事後檢定得知，兒童認為網站中的編排方式，以視覺複雜程度高的方式呈現，最具有美感($M=4.75$)，並且和以視覺複雜程度低的方式呈現時，相較之下是有顯著的差異($p<.001$)；同時，以視覺複雜程度中的方式呈現和視覺複雜程度低的方式呈現時，相較之下是也有顯著的差異($p=.005$)。而在學習內在動機部分顯示，不同視覺複雜程度的兒童網站與學習內在動機之間達顯著效果 $F(2,147)=7.126, p<.01$ 。即兒童在瀏覽網站時，網站中不同視覺複雜程度的編排方式，會影響兒童的學習內在動機。經由 Scheffe 事後檢定得知，兒童認為

網站中的編排方式，以視覺複雜程度中的方式呈現，最具有美感($M=4.44$)，並且和以視覺複雜程度低的方式呈現時，相較之下是有顯著的差異($p=.003$)；同時以視覺複雜程度高的方式呈現和視覺複雜程度低的方式呈現時，相較之下是也有顯著的差異($p=.011$)。

以下就美感偏好之古典美感、表現美感與愉悦性，以及學習內在動機之樂趣性、勝任能力、努力與壓力感，分別詳細說明。

表 1. 描述統計摘要表($n=150$)

依變項	自變項	平均數	標準差
古典美感	高視覺複雜程度	4.75	.46
	中視覺複雜程度	4.49	.75
	低視覺複雜程度	4.19	.64
表現美感	高視覺複雜程度	4.90	.87
	中視覺複雜程度	4.60	.77
	低視覺複雜程度	4.22	.85
愉悦性	高視覺複雜程度	4.61	1.12
	中視覺複雜程度	4.46	.98
	低視覺複雜程度	4.10	1.24
樂趣性	高視覺複雜程度	4.53	1.00
	中視覺複雜程度	4.47	.75
	低視覺複雜程度	4.00	.97
勝任能力	高視覺複雜程度	4.47	.98
	中視覺複雜程度	4.36	1.02
	低視覺複雜程度	4.08	.58
努力	高視覺複雜程度	4.28	.61
	中視覺複雜程度	4.46	1.09
	低視覺複雜程度	4.09	.60
壓力感	高視覺複雜程度	4.33	1.03
	中視覺複雜程度	4.47	.82
	低視覺複雜程度	4.25	.67

本研究之受試兒童在不同視覺複雜程度的網站之美感偏好與學習內在動機，其變異數分析摘要表呈現於表 2。就美感偏好中的古典美感而言，實驗結果顯示，不同視覺複雜程度的兒童網站與古典美感之間達顯著效果 $F(2,147)=6.678, p<.001$ 。經由 Scheffe 事後檢定得知，兒童認為網站中的編排方式，以視覺複雜程度高的方式呈現，最具有古典美感($M=4.75$)，並且和以視覺複雜程度低的方式呈現($M=4.19$)時，相較之下是有顯著的差異($p<.001$)；然而，與其他視覺複雜程度的方式呈現，相較之下並沒有顯著的差異。就美感偏好中的表現美感而言，不同視覺複雜程度的兒童網站與表現美感之間達顯著效果 $F(2,147)=8.23, p<.001$ 。經由 Scheffe 事後檢定得知，兒童認為網站中的編排方式，以視覺複雜程度高的方式呈現，最具有表現美感($M=4.90$)，並且和以視覺複雜程度低的方式呈現時，相較之下是有顯著的差異($p<.001$)；然而，與其他視覺複雜程度的方式呈現，相較之下並沒有顯著的差異。接著，就美感偏好中的愉悦性來分析，實驗結果顯示，不同視覺複雜程度的兒童網站與愉悦性之間未達顯著效果 $F(2,147)=2.808, p=.064$ 。因此，兒童認為網站中的編排方式，以不同的視覺複雜程度的方式呈現畫面，並不會影響兒童之愉悦性。就學習內在動機中的樂趣性而言，實驗結果顯示，不同視覺複雜程度的兒童網站與樂趣性之間達顯著效果 $F(2,147)=5.091, p=.007$ 。經由 Scheffe 事後檢定得知，兒童認為網站中的編排方式，以視覺複雜程度高的方式呈現，最具有樂趣性($M=4.53$)，並且和以視覺複雜程度低的方式呈現時，相較之下是有顯著的差異($p=.022$)；同時以視覺複雜程度中和視覺複雜程度低的方式呈現時，相較之下是也有顯著的差異($p=.022$)。然而，與其他視覺複雜程度的方式呈現，相較之下並沒有顯著的差異。

最後，以學習內在動機中的勝任能力、努力和壓力來分析，不同視覺複雜程度的兒童網站與勝任能力、努力和壓力之間皆未顯著效果(見表 2)。因此，兒童認為網站中的編排方式，以不同的視覺複雜程度的方式呈現畫面，兒童之勝任能力、努力和壓力並不會有影響。

表 2. 變異數分析摘要表

依變項	變異來源	平方和	自由度	均方	F 值	p 值
古典美感	組內	7.711	2	3.855	9.678	.000*
	組間	58.558	147	.398		
	總和	66.268	149			
表現美感	組內	11.451	2	5.725	8.234	.000*
	組間	102.216	147	.695		
	總和	113.667	149			
愉悦性	組內	6.981	2	3.490	2.808	.064
	組間	182.718	147	1.243		
	總和	189.698	149			
樂趣性	組內	8.436	2	4.218	5.091	.007*
	組間	121.778	147	.828		
	總和	130.213	149			
勝任能力	組內	4.167	2	2.083	2.670	.073
	組間	114.693	147	.780		
	總和	118.860	149			
努力	組內	3.516	2	1.758	2.745	.068
	組間	94.153	147	.640		
	總和	97.668	149			
壓力感	組內	1.240	2	.620	.854	.428
	組間	106.760	147	.726		
	總和	108.000	149			

註：* 顯著水準為 0.05

兒童對於兒童網站的美感偏好與學習內在動機間之相關矩陣表呈現於表 3。以整體的美感偏好與學習內在動機間的相關性而言，不同程度的美感偏好和學習內在動機之間呈顯著正相關，相關係數 $r=0.362(p<.001)$ ，兩者關係為低度相關，決定係數為 $R^2=0.131$ 。即兒童在瀏覽網站時，對於網站的美感偏好與使用此網站的學習內在動機是具有低度的相關性。

表 3 兒童網站的美感偏好與學習內在動機間之相關矩陣表

	古典美 感	表現美 感	愉悦性 性	樂趣 力	勝任能 力	努力	壓力感 力
古典美感	1						
表現美感	.113	1					
愉悦性	-.067	.226**	1				
樂趣性	.036	.369**	.525**	1			
勝任能力	.143	.061	.141	-.002	1		
努力	.189*	.063	-.027	.035	-.010	1	
壓力感	.032	-.019	.021	-.074	.564**	.100	1

註：* 在顯著水準為 0.05 時，相關顯著 ** 在顯著水準為 0.01 時，相關顯著

從表 3 中得知，就美感偏好和學習內在動機的面向而言，古典美感與努力，兩個變項呈現顯著正相關，相關係數 $r=.189(p=.021)$ ，兩者關係為低度相關，決定係數為 $R^2=.036$ 。即兒童在瀏覽網站時，網站的古典美感越高，則越能激發兒童努力的學習動機。而在表現美感和樂趣性兩個變項間也呈顯著正相關，相關係數 $r=.369(p<0.001)$ ，兩者關係為低度相關，決定係數為 $R^2=.136$ 。即兒童在瀏覽網站時，網站的表現美感越高，則兒童對於學習的樂趣性越高。以愉悦性與樂趣性來看，兩個變項也呈現顯著正相關，相關係數 $r=0.525(p<.001)$ ，兩者關係為低度相關，決定係數為 $R^2=.276$ 。即兒童在瀏覽網站時，網站的愉悦性越高，則兒童對於學習的樂趣性越高。

五、結論與建議

本研究之主要研究目的是針對兒童學習網站的介面設計，探討其訊息編排的複雜程度與兒童使用此網站時的美感偏好與學習內在動機之關係。

就美感偏好而言，本研究指出兒童學習網站的訊息編排之複雜程度，的確會影響兒童使用此網站時的美感偏好。而且當兒童網站的訊息編排之複雜程度是在高等時，會引起較高的美感偏好。此研究結果與 Chang 等人(2005)所做出的實驗結果相符，但是和 Berlyne 所提出的實徵美感知論不相符，此研究結果的原因可能是因為 Berlyne 的實徵美感知論是以歐美之成年人為主要對象，

但是美感會因為文化和年齡不同而有差異，因此，結論不相符是可以理解的現象。由此可以推論，台灣兒童較偏好的網站訊息編排之高複雜程度的圖像，如果網站的訊息編排之複雜程度過於簡化或是中等，則越無法引起兒童的美感偏好。

在進一步分析美感偏好的向度可以發現，兒童認為訊息編排複雜程度高的網站，是較具有順序感、規律性、清晰程度以及熟悉程度等古典美感的因素。並且兒童們也認為訊息編排複雜程度高的網站，是較能讓他們在瀏覽後，感到充滿美好的心情，以及感受到喜悅經驗的愉悦性。

根據此發現，本研究對於網頁設計師與教材設計師有幾點建議。首先，網頁設計師們在製作網站給兒童使用者時，要使用大量的複雜圖像、色彩或是連結，因為兒童會因為網站有這些複雜的圖像而產生特別的偏好。除此之外，網頁設計師們在設計網頁編排的圖像時，所參考的美感因素，應該將重點放在畫面的古典美感，像是順序感、規律性、畫面表達的清晰程度以及兒童對於此圖像的熟悉程度。以及畫面中的表現美感，即創意性、驚喜感、畫面的豐富性與技法成熟度相關的美感因素。Schaik 和 Ling(2009)所執行與網站內容相關的研究，他們的研究指出，以傳遞訊息為主的網站，其訊息呈現方式要以古典美感的方式呈現，人們才會認為具有吸引力。而以商業網站為目的網站則需要重視畫面中的表現美感。因此，就兒童網站而言，圖像的視覺複雜程度不同，且圖像是應用在兒童網站的教學內容中時，在美感偏好、古典美感與表現美感的關係上，其研究結果與一般人士在使用商業網站時是相同的。

就學習內在動機而言，本研究指出兒童學習網站的訊息編排之複雜程度，確實會影響兒童使用此網站時的學習內在動機。而且當兒童網站的訊息編排之複雜程度是在中等時，會引起較高的學習內在動機。此研究結果與 Berlyne 所提出的實徵美感知論相符合，即使，將 Berlyne 所提出的視覺複雜程度和偏好之間的關係，轉移到視覺複雜程度和學習內在動機之間，其研究結果仍然相符。Geissler 等人(2006)也曾依此種方式執行相關的研究，他們將視覺複雜程度和偏好之間的關係，轉移到視覺複雜程度和消費者喜愛程度、購買態度與注意力的關係，其研究結果也證實了 Berlyne 的實徵美感知論。

在進一步分析學習內在動機的向度可以發現，兒童們認為訊息編排複雜程度中等的網站，是較可以引發他們學習時樂趣性，換言之，兒童們認為在訊息編排複雜程度中等的網站，可以較輕易地展現他們習得的能力和技巧，而讓他們對於習得的知識產生信心。甚至在訊息編排複雜程度中等的網站，兒童們也認為他們會產生更多的樂趣，並且也更容易因為課程的趣味性而著迷。

因此，網頁設計師與教材設計師們在製作學習網站給兒童使用者時，如果是以學習動機為主要目標，則需要將畫面的呈現以中等的複雜程度呈現，因為兒童網站在這種形式呈現時，可以提升兒童的學習內在動機。根據 Mayer(2009, pp.89)所提出的 coherence principle 理論，他們認為畫面中和學習主題不相關的圖像和聲音 動畫都會造成學習者的分心，反而會影響學習。因此，設計師應該將設計的重點放在和學習主題相關的圖像和動畫上，盡量不要放置和學習主題無關的圖像，反而造成降低兒童的學習成效。

就整體的美感偏好與學習內在動機的相關性而言，不同程度的美感偏好和學習內在動機之間呈顯著正相關。換言之，兒童認為越具有美感的網站，他們的學習動機也會提升。美感偏好和學習內在動機之間的相關性在古典美感和學習者的努力最明顯，這表示，兒童在瀏覽網站時，網站畫面的順序感、規律性、清晰程度以及熟悉程度等古典美感的因素。會提升他們對於課程的努力性。同時，網站畫面的創意性、驚喜感、豐富性與技法成熟度等相關的表現美感。也會引起他們對於課程的樂趣性。根據 Mayer 的多媒體認知理論的設計原則，兒童初學者對於不同的視覺複雜程度和學習效應具有顯著的相關性，本研究即符合他們所提出的設計原則。

根據本研究結果，對未來研究有兩點建議。首先，本研究的受試兒童僅包括 11-12 歲的兒童，然而，不同年齡的兒童與性別皆會有更多不同的美感偏好，其對於網站的視覺複雜程度也會不同，因此，未來的研究可以專注於受試者年齡與性別的差異，以對兒童在不同年齡、性別與美感之間對網站的偏好有一完整的了解。其次，本研究只針對單一科目之網站做視覺複雜程度的調查，因此，無法得知兒童對於學習認知中的不同層次和不同科目做推測，而造成只能應用單純的學習內在動機作為研究的推論結果，未來研究建議可以在學習認

知的程度和不同科目做分類，以做進一步的探究，以了解視覺複雜度影響兒童學習的哪一種學習認知程度。

六、致謝

本論文為行政院國家科學委員會專題研究計畫(編號 MOST-103-2410-H-415-047)之部分研究成果，承蒙經費之補助，特此感謝。

參考文獻

- 王藍亭、李傳房 (2003)，<以類神經網路探討網頁視覺圖像複雜度偏好之研究>，《設計學報》，8(2)，89-102。
- 王藝蓁 (2007)，<兒童網頁之使用性研究>，國立成功大學工業設計研究所碩士論文，臺南。
- 李麗珍、陳淑滿 (2005)，<不同性別、獎學金等級選手知覺教練領導行為與內在動機之研究>，《臺灣運動心理學報》，6，55-69。
- 許峻誠、王韋堯 (2010)，<圖形外形特徵數量與簡化程度之認知研究>，《設計學報》，15(3)，87-105。
- ALSC Children and Technology Committee (1997) *Great web sites for kids selection criteria.* Retrieved August 2, 2012, from <http://www.ala.org/alsc/greatwebsites/greatwebsitesforkids/greatwebsites>.
- Berlyne, D. E. (1974) *Studies in The New Experimental Aesthetics.* Washington, DC: Hemisphere.
- Bilal, D., & Kirby, J. (2002) Differences and similarities in information seeking: Children and adults as Web users. *Information Processing and Management*, 38, 649-670.
- Chang, Y-M., Lin, C-Y., & Lee, Y-K., (2005) The preferences of young children for images used in dynamic graphical interfaces in computer-assisted English vocabulary learning. *Displays*, 26, 147-152.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2008) *e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning* (2nd edition). CA: John Wiley & Sons.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985) *Intrinsic Motivation and Self-determination in Human Behaviour.* New York: Plenum Publishing Co.
- Druin, A., & Inkep, K. (2001) When are personal technologies for children.

- Personal and Ubiquitous Computing*, 5, 191-194.
- Eysenck, H. J., & Castle, M. (1970) Training in art as a factor in the determination of preference judgments for polygons. *British Journal of Psychology*, 61 (1), 65-81.
- Geissler, G. L., Zinkhan, M. Z., & Watson, R. T. (2006) The influence of website complexity on consumer attention, attitudes, and purchase intent. *Journal of Advertising*, 35(2), 69-80.
- Guay, F., Vallerand, R. J., & Blanchard, C. (2000) On the assessment of situational intrinsic and extrinsic motivation: the situational motivation scale (SIMS). *Motivation and Emotion*, 24(3), 175-213.
- Harp, S., & Mayer, R. (1997) The role of internet in learning from scientific text and illustrations: on the distinction between emotional interest and cognitive interest. *Journal of Educational Psychology*, 89 (1), 92-102.
- Hassandra, M., Goufas, M., & Chroni, S. (2003) Examining factors associated with intrinsic motivation in physical education: a qualitative approach. *Psychology of Sport and Exercise*, 4, 211-223.
- Heaps, C., & Handel, S. (1999) Similarity and features of natural textures. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25, 1-24.
- Kartiko, I., Kavakli, M., & Cheng, K. (2010) Learning science in a virtual reality application: the impacts of animated-virtual actors' visual complexity. *Computers & Education*, 55, 881-891.
- Lavie, T., & Tractinsky, N. (2004) Assessing dimensions of perceived visual aesthetics of web sites. *International Journal of Human-Computer Studies*, 60, 269-298.
- Lee, S. H., Harada, A., & Stappers, P. J. (2002) Pleasure with products: Design based on Kansei. In Green, W., & Jordan, P. (Ed.), *Pleasure with Products: Beyond usability* (pp. 219-229). London: Taylor & Francis.
- Leng, E. Y., Ali, W. Z. W., Baki, R., & Mahmud, R. (2010) Stability of the Intrinsic Motivation Inventory (IMI) for the use of Malaysian form one students in ICY literacy class. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 6(3), 215-226.
- Lindgaard, G., Fernandes, G. Dudek, C., & Brown, J. (2006) Attention web designers: You have 50 milliseconds to make a good first impression! *Behaviour and Information Technology*, 25(2), 115-126.
- Mayer, R. E. (2003) The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction*, 13(2), 125-139.
- Mayer, R. E. (2009) *Multimedia Learning*. (2nd ed.). New York: Cambridge

- University.
- McAuley, E., & Duncan, T. (1989) Psychometric properties of the intrinsic motivation inventory in a competitive sport setting: a confirmatory factor analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60(1), 48-58.
- Michailidou, E., Harper, S., & Bechhofer, S. (2008) Visual complexity and aesthetic perception of web pages. In H. O'Neill, M. Aparicio, C. J. Costa, & A. Protopsaltis (Eds.), *Proceedings of the 26th annual ACM international conference on Design of communication* (pp.215-224). New York, ACM.
- Ngo, D. C. L., Samsudin, A., & Abdullah, R. (2000) Aesthetic measures for assessing graphic screens. *Journal of Information Science and Engineering*, 16, 97-116.
- Nielsen, J. (2010) Children's Websites: Usability Issues in Designing for Kids. Retrieved August 2, 2012 from the World Wide Web:
<http://useit.com/alertbox/children.html>
- Ochsner, K. (2000) Are affective events richly recollected or simply familiar? The experience and process of recognizing feelings past. *Journal of Experimental Psychology: General*, 129 (2), 242-261.
- Oliva, A., Mack, M. L., Shrestha, M., & Peepert, A. (2004) Identifying the perceptual dimensions of visual complexity of scenes. In In K. Forbus, D. Gentner, & T. Regier (Eds.), *Proceedings of the 26th Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, pp. 1041-1046, Austin, TX: Cognitive Science Society.
- Pandir, M., & Knight, J. (2006) Homepage aesthetics: The search for preference factors and the challenges of subjectivity. *Interacting with Computers*, 18(6), 1351-1370.
- Pintrich, P. R. (2003) A motivation science perspective on the role of student motivation in learning and teaching context. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667-686.
- Ryan, R. M. (1982) Control and information in the intrapersonal sphere: An extension of cognitive evaluation theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42, 450-461.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000) Intrinsic and extrinsic motivations: classical definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54-67.
- Ryan, R. M., Mims, V., & Koestner, R. (1983) Relation of reward contingency and interpersonal context to intrinsic motivation: A review and test using cognitive evaluation theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45, 736-750.
- Schacter, J., Chung, G. K. W. K., & Dorr, A. (1998) Children's internet searching

- on complex problems: Performance and process analyses. *Journal of the American Society for Information Science*, 49(9), 840-849.
- Schaik, P., & Ling, J. (2009) The role of context in perceptions of the aesthetics of web pages over time. *Journal of Human-computer Studies*, 67, 79-89.
- Solomon, P. (1993) Children's information retrieval behavior: A case analysis of an OPAC. *Journal of the American Society for Information Science*, 49(9), 840-849.
- Sweller, J. (1988) Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285.
- Tractinsky, N., Cokhavi, A., Kirschenbaum, M., & Sharfi, T. (2006) Evaluating the consistency of immediate aesthetic perceptions of web pages. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64, 1071-1083.
- Tsigilis, N., & Theodosiou, A. (2003) Temporal stability of the Intrinsic Motivation Inventory. *Perceptual and Motor Skills*, 97(1), 271-280.
- Tuch, A. N., Presslaber, E. E., Stocklin, M., Opwis, K., & Bargas-Avila, J. A. (2012) The role of visual complexity and prototypicality regarding first impression of websites: Working towards understanding aesthetic judgments. *International Journal of Human-computer Studies*, 70, 794-811.
- Tuch, A.N., Bargas-Avila, J. A., & Opwis, K. (2009) Visual complexity of websites: Effects on users' experience, physiology, performance, and memory. *International Journal of Human-Computer Studies*, 67(9), 703-715.

The role of visual complexity in related to aesthetic preference and intrinsic motivation on children's websites

Hsiu-Feng Wang* Ling-Hung Shih**

*Department of e-Learning Design and Management, National Chiayi University

**Department of Design, National Taiwan Normal University

Abstract

The purpose of this research was to explore the relationship between visual complexity, aesthetic preference, and intrinsic motivation in children's websites. An experiment was set up that involved one hundred and fifty 11-12 year-old children using self-developed websites designed for children as test materials. In the experiment the children were randomly assigned into three groups and given a different visual complexity website according to their group. The measurement tools for evaluated children's aesthetic were aesthetic preference scales developed by Lavie and Tractinsky (2004), and for intrinsic motivation was Intrinsic Motivation Inventory (IMI). This study is guided by Berlyne's experimental theory. This theory suggested that there is an inverted-U shape relationship between preference for a stimulus and its complexity. This study applied his theory, aimed to understand the relationship between visual complexity, aesthetic preference and intrinsic motivation for children.

The findings showed that children preferred aesthetics of a high level of perceived complexity and do not supported Berlyne's theory. However, the results showed that children felt motivated intrinsically when they viewed a medium level of perceived complexity website. This is supported Berlyne's

theory. It also showed that children's aesthetic preferences and intrinsic motivation were correlated. The findings had implications for web designers working on children's websites as they suggested that by manipulating visual complexity viewing pleasure can be enhanced or depreciated.

Keywords: visual complexity, learning website, aesthetic preference, intrinsic motivation



設計學年刊 第 3 期
2015 年 3 月 頁 67-94

