

以眼球追蹤檢視突現廣告的注意力攫取

黃夙蓮、陶振超

摘要

視覺中突現的新物件能攫取注意力，但這項特徵很少應用在網路廣告中。視覺顯著假說指出，在前注意歷程時出現的新物件，攫取注意力的能力最強；在前注意歷程後出現的新物件，不易攫取注意力。實驗請實驗參與者閱讀網路新聞，操弄廣告比新聞先出現、同時出現，或晚出現（稱為刺激物出現時間差），在熟悉（網頁右側）或不熟悉（網頁左側）的廣告位置，對眼動的研究結果顯示，廣告比新聞先出現在不熟悉的位置，注意力攫取效果強。廣告出現在熟悉的位置，因習慣效果而易於被排除，注意力攫取效果弱。

◎ 關鍵字：突現、刺激物出現時間差、心理反應回復期、習慣效果、眼球追蹤

◎ 本文作者黃夙蓮為交通大學傳播與科技學系碩士生；陶振超為交通大學傳播與科技學系副教授，通訊作者為陶振超。

◎ 聯絡方式：E-mail：taoc@mail.nctu.edu.tw；電話：(03) 5131540；手機：0926-964-938；通訊處：302新竹縣竹北市六家五路一段1號交通大學傳播與科技學系

◎ 收稿日期：2014/10/31 接受日期：2015/01/24

Eye Movement Assessment of Attentional Capture by Abrupt Ad Onsets

Su-Lien Huang, Chen-Chao Tao

Abstract

The abrupt onset of a new object in the visual field captures attention automatically, but this feature is seldom used in Internet advertising. Based on visual salience hypothesis, a new object appearing during preattentive processing will have the best ability to capture attention, whereas a new object appearing after preattentive processing hardly captures attention. The experiment manipulated ad onset time before, simultaneously with, or after the appearance of the news (called stimulus onset asynchrony) at the familiar or unfamiliar location during online news reading. Eye movements show that ad onset time before the appearance of the news at the unfamiliar location has the strongest ability to capture attention. However, due to habituation, ads appearing at the familiar location fail to capture attention regardless of ad onset time. It is concluded that abrupt ad onsets are an effect but less intrusive way to improve ad effectiveness.

⊙ Keywords: abrupt onset, stimulus onset asynchrony, psychological refractory period, habituation, eye tracking

⊙ Shu-Lien Huang is a master student in the Institution of Communication Studies at National Chiao Tung University. The second author, Chen-chao Tao, is corresponding author and Associate Professor, Department of Communication and Technology at National Chiao Tung University.

⊙ E-mail: taoc@mail.nctu.edu.tw; Telephone: (03) 5131540; Mobile phone: 0926-964-938; Address: Department of Communication and Technology, National Chiao Tung University, No.1, Sec. 1, Liujia 5th Rd., Zhubei City, Hsinchu County 302, Taiwan (R.O.C.)

⊙ Received: 2014/10/31 Accepted: 2015/01/24

壹、前言

網路廣告已經非常普遍，但其成效如何始終眾說紛紜。許多研究認為網路廣告無法打動網路使用者，使用者根本沒有看網路廣告，即廣告視盲（banner blindness）現象（Benway & Lane, 1998; Hervet, Guerard, Tremblay, & Chtourou, 2011）。Niedermeier 與 Pierson（2010）更悲觀指出，橫幅廣告（banner ad）僅能提供16%的品牌回憶（recall）和0.01%的廣告訊息回憶。即使是動畫廣告也無較好的效果。Bayles（2002）研究閃爍、垂直移動、大小改變等不同情況的動畫與靜態廣告，在回憶與再認上的差別。結果顯示，有超過一半的人無法回憶任何廣告，顯示大多數廣告都被忽略。矛盾的是，大把金錢仍不斷投入網路廣告市場，特別是陳列式廣告（display ads），暴露量大、媒體預算高（Goodrich, 2011），這表示市場對於網路廣告的效果仍有信心，且願意花錢投資。

網路使用者並非真的沒看廣告，只是想辦法避開廣告。因網路廣告通常為相似的大小與位置，故人們可以透過周邊視覺（peripheral vision）辨別出廣告，而不用實際聚焦於廣告上（Drèze & Husherr, 2003）。此外，廣告確實增加人們的工作負荷、造成分心，使得正在進行的主要任務受到影響而拉長。如Burke、Hornof、Nilsen 與 Gorman（2005）研究發現，實驗參與者在有靜態或動畫橫幅廣告的網頁進行網路搜尋時，比沒有橫幅廣告、僅呈現灰底方框的網頁進行同樣任務，花費更多時間。顯示即使人們沒有看廣告，廣告仍阻礙使用者的網路搜尋。

本文提出突現（about onset）這項結構特徵，可能有效提升網路廣告效果。以下首先說明哪些訊息特徵能引發注意力攫取，其次結合視覺顯著假說、工作記憶與心理反應回復期，討論突現如何攫取注意力；第三，從習慣效果（habituation），檢視突現是否受到廣告位置熟悉度的調節，廣告出現在熟悉的位置，突現的影響力就減弱；接著，以閱讀網頁新聞為主要任務，操弄刺激物出現時間差（stimulus onset asynchrony，簡稱SOA），檢視廣告比新聞先出現、同時出現、及晚出現，對注意力攫取的影響；最後，討論實驗結果在理論與實務方面的意涵。

貳、奇特與注意力攫取

奇特 (novelty) 一直被認為可吸引人們的注意力。Pavlov (1927) 很早就指出，當環境中出現奇特刺激時，動物的感官 (如眼、耳) 會轉向並注意這項奇特刺激。這一連串攫取注意力的行為稱為指向反應 (orienting response)，為一種自動處理機制 (automatic processing)，因應人類生存需求而存在。認知取徑媒體研究也關注指向反應，Lang、Geiger、Strickwerda 與 Sumner (1993) 的研究發現，電視中的結構特徵 (如鏡頭切換，cuts) 會產生指向反應，使人們產生較佳的記憶效果。由於指向反應是被環境所引發、非自願的反應，若媒介可引發指向反應，則可增進傳播的效果。

奇特可分為時間不連續 (temporal discontinuities)、空間不連續 (spatial discontinuities)、與刺激物變化 (stimulus change; 陶振超, 2011)。時間不連續又稱動態不連續 (dynamic discontinuities)，是指環境中的資訊隨著時間改變，如網路廣告中的動畫廣告。空間不連續又稱靜態不連續 (static discontinuities)，是指環境中的資訊，在顏色或形狀等視覺特徵面向上有分布差異，且差異不會隨著時間而改變，如網路廣告中主題與背景顏色對比強烈的靜態橫幅廣告。刺激物變化則是指外在刺激物與記憶之間彼此差異的程度，若差異越大、指向反應越強，如媒體中無法預料的資訊，像電視中的突發新聞。網路環境中，最典型的時間不連續便是動畫，常見的有突現、突逝 (abrupt offset)、運動與閃爍等。而突現一直被視為最能引發注意力攫取的結構特徵之一 (Hillstrom & Yantis, 1994)。

參、突現作為奇特特徵

一、突現的注意力攫取效果

刺激物從無 (未出現) 到有 (出現)，即為突現。突現能攫取注意力，很早就心理學中被證實。最重要的研究便是 Yantis 與 Jonides (1984) 的視覺搜尋實驗。他們比較突現與逐漸出現的刺激物，結果發現突現刺激物如同單獨突出物 (singleton)，

會優先吸引注意力，其次才是以隨機順序去注意非突現刺激物的位置，一直到目標物被找到或搜尋完成。而過去使用眼球追蹤的研究顯示，參與者在搜尋顏色上的單獨突出物時，突現刺激物會使得搜尋目標物花更多的時間、反應時間變慢，且即使突現刺激物與任務無關（干擾物），仍會吸引參與者的目光（Godijn & Kramer, 2008; Wu & Remington, 2003）。此外，雖預先知道目標物與干擾物的位置，確實會顯著減低干擾物的注意力攫取效果，但干擾物突現或突逝等的視覺事件，仍會傷害主要任務的表現（Ludwig, Ranson, & Gilchrist, 2008）。

媒體研究也可以窺見突現的效果。Diao 與 Sundar（2004）探討彈出式廣告（pop-out）的突現效果，結果發現彈出式廣告引發指向反應，且比橫幅廣告有更佳的記憶效果。Simola、Kuisma、Oorni、Uusitalo 與 Hyona（2011）研究網路廣告，也發現突現影響眼球運動，尤其在參與者自由瀏覽網頁時，影響更大。突現的概念雖被大量應用於網路廣告中，但廣告刺激物從無到有之間的時間間隔對廣告效果的影響，卻很少被討論。本文結合心理學中刺激物出現時間差的操作方式，及其背後的心理機制，檢視突現對網路廣告效果的影響。

二、從刺激物出現時間差檢視突現的效果

對網路使用者而言，網頁內容為目標物、廣告為干擾物。刺激物出現時間差，指目標物出現與干擾物出現之間的時間差距。操弄刺激物出現時間差，可能可以影響目標物與干擾物競爭注意力的過程。刺激物出現時間差可進一步細分為目標物早於干擾物出現（本文定義為正值SOA）、目標物與干擾物同時出現（本文定義為SOA等於0）、目標物晚於干擾物出現（本文定義為負值SOA）。

在目標物早於干擾物出現部分，Theeuwes（1995）請實驗參與者先在紅色圓形陣列中尋找灰色且中心有一直線的圓形目標物，間隔0、50、100或150 ms的刺激物出現時間差後，紅色圓形干擾物突現，並記錄參與者回答目標物中心直線為水平或垂直的反應時間。結果發現，在0至100 ms之間，視野中的突現皆會干擾目標物搜尋（即自動處理機制），100 ms後則因注意力已聚焦至目標物上而不受突現影響（即控制處理

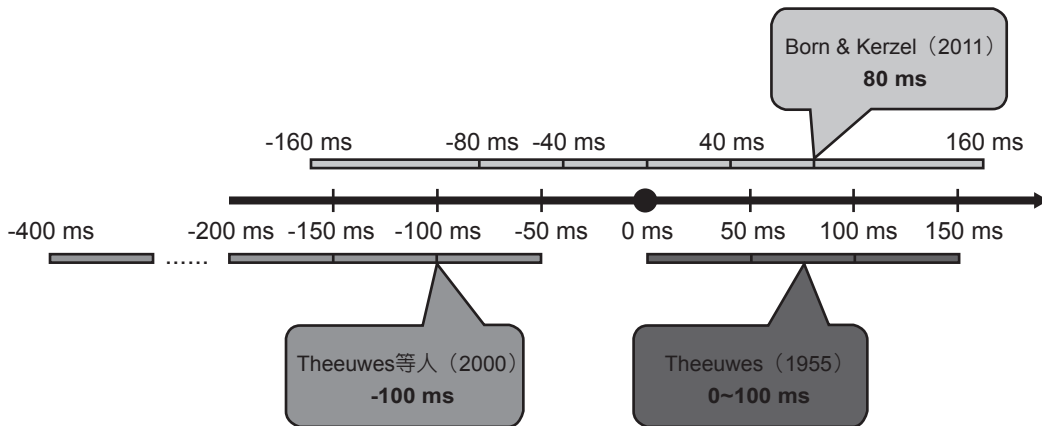
機制，controlled processing）。

在目標物晚於干擾物出現部分，Theeuwes、Atchley 與 Kramer（2000）的實驗一反過去，操控單獨突出的紅色圓形干擾物先出現，間隔50、100、150、200、250或300 ms的刺激物出現時間差後，灰色菱形目標物及灰色圓形出現，並記錄參與者搜尋灰色菱形目標物的反應時間。若參與者受單獨突出（紅色圓形）干擾越大，則反應時間會越慢。實驗發現，50、100 ms的刺激物出現時間差之反應時間，顯著高於其他刺激物出現時間差之反應時間，顯示這兩個時距受到單獨突出干擾物的影響最大。其他刺激物出現時間差的反應時間，則和無干擾物的情況沒有差別，顯示不受單獨突出干擾物的影響。實驗三更進一步發現，在100 ms的刺激物出現時間差時，受到單獨突出干擾物的影響最大，而在200 ms時則最不受單獨突出干擾物影響，對干擾物產生抑制效果。

Born 與 Kerzel（2011）探討目標物早於、同時、晚於干擾物的刺激物出現時間差，以研究目標物與干擾物在動眼（oculomotor）系統中的競爭歷程。當相同對比的目標物與干擾物同時出現，且兩者有一定的空間距離時，目標物與干擾物會因同時到達動眼系統而互相抑制，使得參與者會因為受到干擾物的干擾，而延遲眼球跳視到目標物的時間，即遠端干擾刺激效果（remote distractor effect）。他們在實驗中告知實驗參與者干擾物總是出現在正中間，而目標物會出現在畫面左或右邊，並操控刺激物出現時間差為干擾物與目標物同時出現（0 ms）、干擾物晚於目標物出現（40、80與160 ms）、干擾物早於目標物出現（-160、-80、與-40 ms）。結果發現，在目標物與干擾物相同對比之情況下（皆為高對比或皆為低對比），80 ms的刺激物出現時間差會有最大的干擾效果。

因此， ± 100 ms的刺激物出現時間差可以作為一個分界點，當干擾物早或晚於目標物100 ms內出現時，最具有干擾效果（見圖一）。然而Born 與 Kerzel（2011）並沒有在負值刺激物出現時間差時發現干擾效果。他們認為因為目標物出現之前，實驗參與者是以由上而下（控制處理機制）的方式專注於中央以維持凝視，故干擾物無法產生干擾效果。

圖一：±100 ms刺激物出現時間差的干擾效果最佳



一、為何突現能攫取注意力？視覺顯著假說

根據視覺顯著假說（visual salience hypothesis），突現為一種時間不連續的奇特特徵，具有單獨突出的特性，能攫取注意力。視覺顯著假說由Theeuwes（1992）提出，認為只要刺激物具備足夠的視覺顯著性，便可引發非自願性（involuntary）的注意力，即自動處理機制。在視覺顯著的前提之下，個體先將注意力分配到單獨突出的物件，然後才進入控制處理機制。

Theeuwes（1992）的視覺搜尋任務，請實驗參與者在綠色圓形的搜尋陣列中，尋找綠色菱形，與目標物無關的單獨突出干擾物則為紅色圓形。結果發現，干擾物出現時，搜尋的反應時間顯著高於無干擾物的情況，但是當干擾物的顯著性變差則又不影響搜尋時間。這是因為單獨突出干擾物自動吸引實驗參與者的注意力，使得選擇及回應目標物需要花費更多時間。他更進一步指出，就算預先知道干擾物特徵，只要干擾物為單獨突出，便會引自動處理機制。然而，這並不表示控制處理機制沒有發生，只是因為顯著跳出的干擾物所導致的由下而上力量太大，以致於完全避免干擾物被注意力選擇。他將這稱之為刺激物導向（stimulus-driven）的注意力攫取，即注意力選擇順序由視野中刺激物的相對顯著性所決定。

由視覺顯著引發的自動處理機制，發生在前注意（preattentive）歷程。在這個階

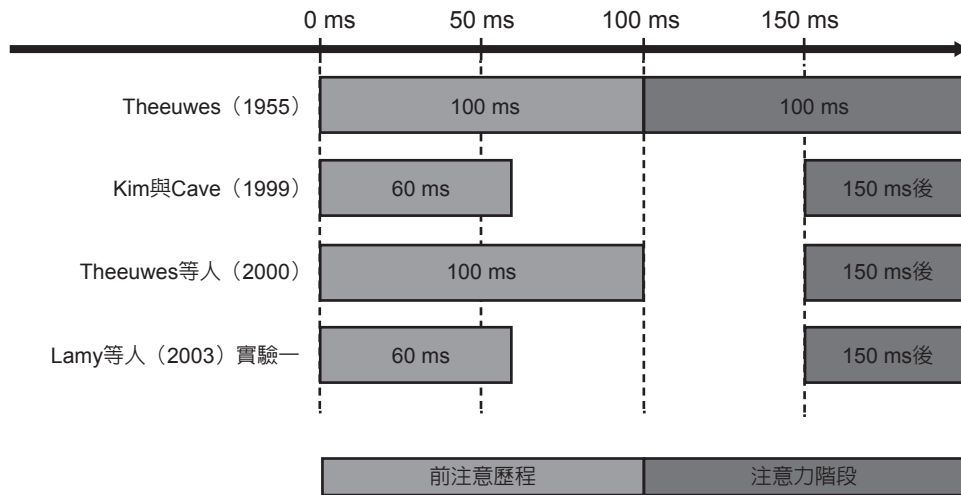
段時，人們會平行處理空間中的視覺特徵，並計算不同特徵（Theeuwes, 1994）。但前注意歷程只能偵測局部特徵差異（即位置），但無法指出這個局部特徵差異是來自哪個面向（例如顏色或形狀顯著）（Theeuwes, 2010）。直到注意力轉移到單獨突出的位置之後，控制處理機制（如要尋找紅色目標物）加入，才能辨識差異的特徵為何。如果這個單獨突出是目標物，實驗參與者便可做出回應；若不是目標物，則注意力會迅速脫離單獨突出的位置，轉移到次要顯著的物件。因此，過去研究前注意歷程的時間間隔，主要是希望得知自動與控制處理在時序中的互動關係，若可忽略單獨突出干擾物而選擇目標物，便顯示控制處理機制強大且快速，得以超越自動處理機制（Kim & Cave, 1999）。

前注意歷程的時間間隔多長？Theeuwes（1995）發現，前注意力處理是發生在100ms之內；在前注意平行處理階段，視野中的任何突現皆會擷取注意力；而100ms之後則進入控制處理。Kim 與 Cave（1999）則是請實驗參與者在搜尋陣列中，尋找不一定會出現的綠色圓形目標物，干擾物為綠色正方形，其中一個單獨突出干擾物則為紅色正方形；當實驗參與者看到要求作答的訊號出現時，便需回答是否有看見目標物。其透過改變搜尋陣列與要求作答的訊號出現之間的刺激物出現時間差，發現當刺激物出現時間差為60ms時，尚屬前注意力，可能引發自動處理機制；150ms後，則進入控制處理機制，不易引發自動處理機制。

另外，Lamy 與 Egeth（2003）認為前述研究所採取的實驗情境，屬於新奇偵測模式（singleton detection），即目標物僅由一種特徵所決定（如顏色或形狀），因此他們的實驗一是複製Kim 與 Cave（1999）的研究，得到相同的結果；實驗二則改用目標物由兩種特徵（顏色與形狀）共同決定的組合搜尋模式（conjunction search），卻發現早在60ms的刺激物出現時間差時，便已將注意力轉移到目標物。這是因為比起新奇偵測模式，組合搜尋模式的目標物需檢查兩種特徵，注意力視窗（attentional window）的範圍被設定的更小，使得注意力視窗之外的單獨突出無法攫取注意力，使得參與者提早進入控制處理階段（Theeuwes, 2010）。

因此，前注意歷程干擾效果最大的時間點，約介於60ms到100ms之間，且不超過100ms到150ms之間，並且Theeuwes（1995）發現100ms之後已經沒有干擾效果，故選擇以100ms作為前注意歷程干擾效果最大的時間點。

圖二：不同研究對前注意歷程時間間隔的估計



肆、心理反應回復期與工作記憶

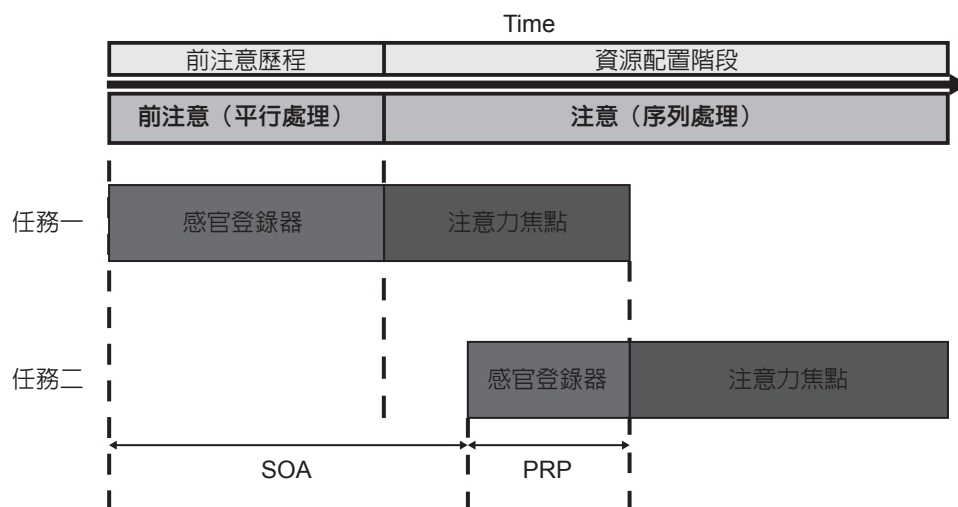
當刺激物攫取注意力時，便會使得另一個刺激物的反應時間變慢，而產生心理反應回復期（psychological refractory period，簡稱PRP）。對於網路使用者來說，網站內容與廣告為截然不同的兩個物件，為視野中待處理的兩個任務。人們看似可以同時做兩件事（如邊看報紙邊講話），其實只是兩個任務輪流交替進入注意力焦點。Pashler與Johnston（1989）檢驗刺激物出現時間差與雙任務之關聯性。任務一為聲音刺激物，參與者需按鍵回應聽到是高頻或低頻聲音；任務二為視覺刺激物，參與者需按鍵回應看到的字母為A、B、或C。結果發現，當任務一與任務二之間的刺激物出現時間差短時，參與者對於任務二的反應時間也會變慢，若兩個任務之間的刺激物出現時間差長，則任務二的反應時間不受影響。這是因為任務一若尚未處理完，人們便無法處理任務二，而延遲對第二個刺激的回應。這種現象即為心理反應回復期，由Telford（1931）首先提出，概念類似神經元在產生動作電位（action potential）之後的回復期（refractory state）。

心理反應回復期的發生，是導因於人們透過工作記憶來維持短期的資訊，並用以執行心理運作（mental operations），為一個有限容量的儲存系統（陶振超，

2011)。工作記憶的運作方式就像一個工作平台，可以接受經由感官登錄器（sensory registers）而來的感官輸入，也可提取來自長期記憶的資訊，其中的資訊不僅只是透過覆誦來維持，也可以被處理（Baddeley, 2012）。

Oberauer（2002）檢閱行為實驗結果，更清楚地闡釋工作記憶的樣貌。他提出同心圓模式（concentric model），將長期記憶視為由節點（nodes）與路徑（lines）構成的網絡，工作記憶為活化的長期記憶。工作記憶中的資訊分為三種類型，從最中心到最外圍分別為注意力焦點（focus of attention）、直接使用區（region of direct access）、與活化區（activated part）；其中，活化區可分為前意識（preconsciousness）與闕下意識（subliminality），前意識指的是活化強度中等，可用、但尚未使用的資訊，闕下意識則是活化強度弱，不易使用的資訊。注意力焦點與直接使用區皆是資源有限，其資訊為活化强度高、可得性高。注意力焦點與直接使用的差別，在於前者的資訊為正在使用、一次只容納一個區塊（chunk），後者的資訊則是可用、但尚未使用，一次只容納約四個區塊（陶振超，2011）。從工作記憶的觀點，當人們同時執行兩個任務、且兩個任務之間有刺激物出現時間差時，其注意力歷程如圖三所示。

圖三：執行兩個任務且彼此間有刺激物出現時間差時的注意力歷程

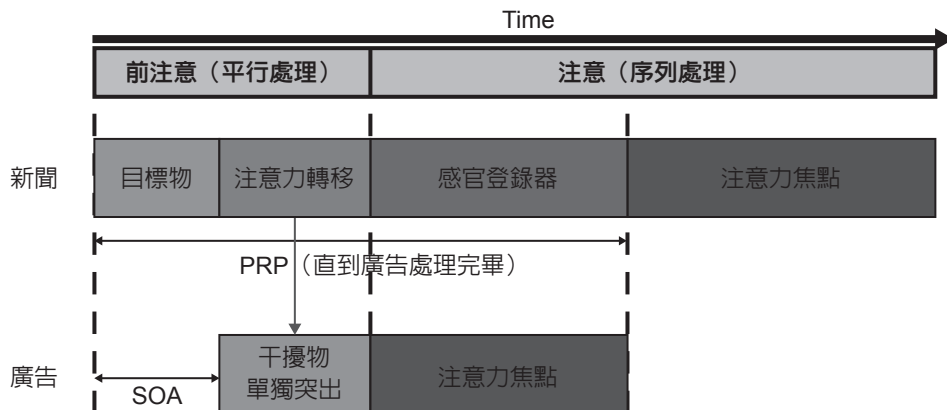


伍、突現應用於網路廣告

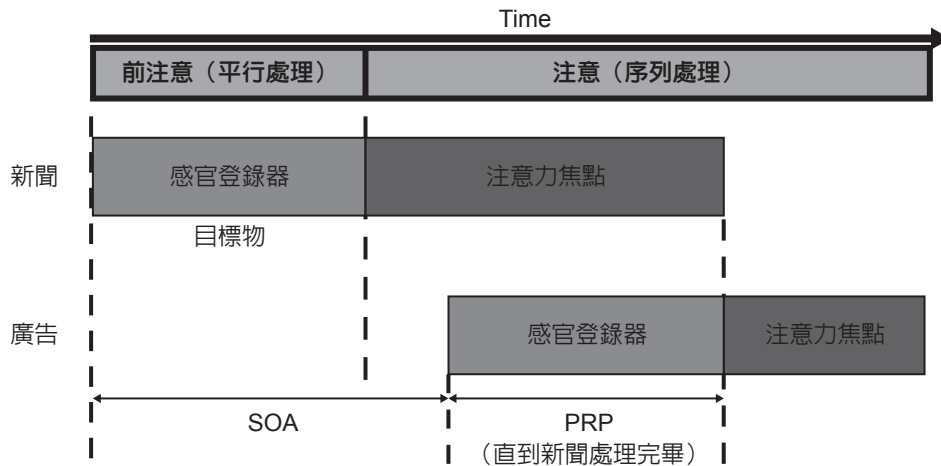
依據刺激物出現時間差的研究發現，操弄網頁內容（目標物）與網路廣告（干擾物）之間出現的時間，可能可以改善廣告效果。依據刺激物出現時間差研究，目標物與干擾物間隔100ms以內時，干擾物具有最佳的干擾效果。以閱讀網路新聞為例，若新聞內容先出現，之後在間隔100ms內網路廣告接著出現（見圖四a）。因網路廣告出現的時間，位於刺激物出現時間差100ms內，有最佳的干擾效果，可以中斷新聞閱讀，攫取注意力先處理廣告內容；若新聞內容先出現，但在間隔超過150ms後網路廣告才出現（見圖四b），此時進入序列處理的注意時期，實驗參與者開始閱讀新聞，不易受到網路廣告影響而中斷。

圖四：刺激物出現時間差對於注意力攫取的影響（廣告晚於新聞）

(a) 新聞先出現，廣告接續於前注意歷程時出現，會先處理廣告



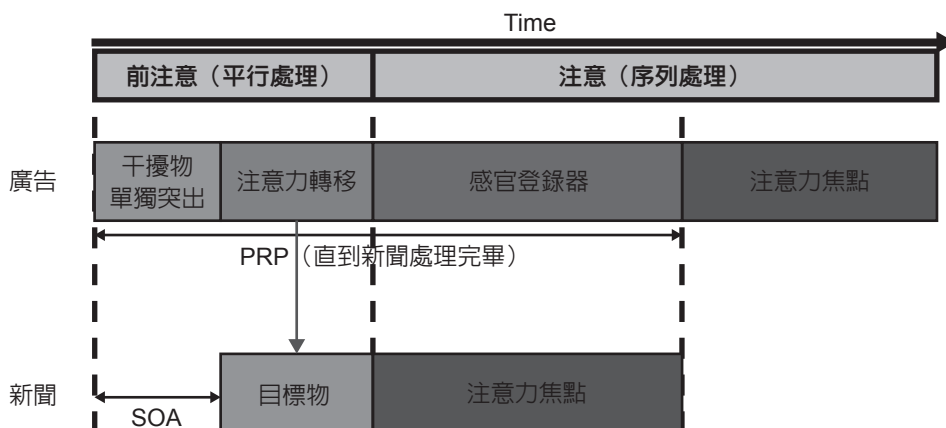
(b) 新聞先出現，廣告接續於前注意歷程結束後才出現，會先處理新聞



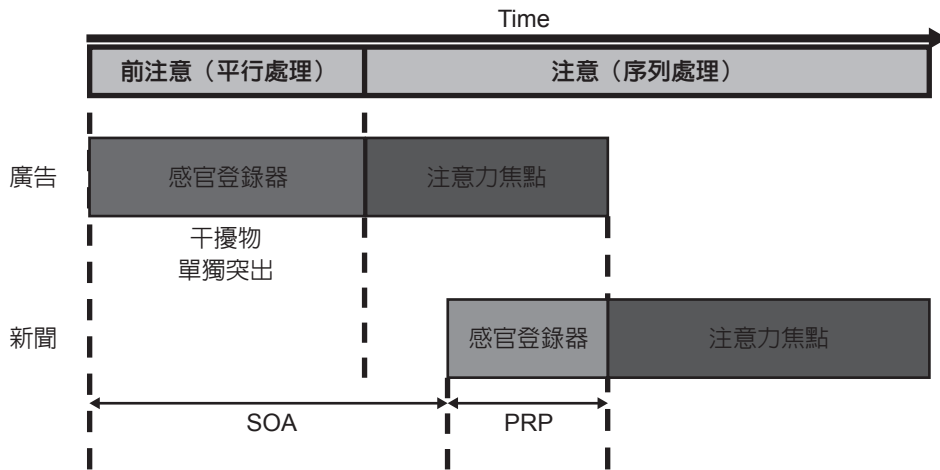
若網路廣告先出現，之後在間隔100ms內新聞內容接著出現（見圖五a），雖然廣告會先受到實驗參與者注意，但尚未進入序列處理，新聞內容的突現同樣吸引注意力而中斷對網路廣告的處理，轉移注意力回新聞閱讀，網路廣告攫取注意力的效果較差。若網路廣告先出現，但在間隔超過150ms後新聞內容才出現（見圖五b），此時對網路廣告的處理進入序列處理，較不容易被後來出現的新聞內容中斷，網路廣告攫取注意力的效果較佳。

圖五：刺激物出現時間差對於注意力攫取的影響（新聞晚於廣告）

(a) 廣告先出現，新聞接續於前注意歷程時出現，會先處理新聞



(b) 廣告先出現，新聞接續於前注意歷程結束後才出現，會先處理廣告



陸、導致突現無效的原因：習慣效果

習慣效果立基於古典制約理論，指強烈的指向反應因為刺激不斷重複出現，而歷時性逐漸減弱。Sokolov (1963) 認為感知到的外在刺激，會在大腦皮質中形成心理表徵 (mental representations)，當新的刺激無法在現存神經模式 (neuronal models) 中找到相同的配對，則產生指向反應；若刺激物輸入與神經模式有所吻合，則指向反應會被抑制。習慣效果也可以應用於網路環境中，當奇特的廣告出現，人們會引發指向反應，自動投注注意力於其中，但當相同奇特的廣告重複出現，指向反應被抑制，則人們便會忽略廣告的存在。

人們對廣告位置的熟悉度會降低廣告效果，就是習慣效果的一個實例。當人們熟悉了廣告可能會出現的位置，便會抑制移動眼球凝視廣告，使廣告效果變差，這正是 Benway 與 Lane (1998) 所提出的廣告視盲現象。他們研究發現，即使橫幅廣告中隱含著目標資訊，且內容皆為文字而不像廣告，人們還是會自動忽略。Hsieh 與 Chen (2011) 便認為廣告視盲是因為網路使用者已經從過去瀏覽經驗中知曉廣告的位置，而自動忽略廣告，並快速聚焦於其主要觀看的內容；Cooke (2008) 研究人們如何在網站首頁中搜尋，其透過放聲思考法得知，參與者會很少注意網頁右邊，因為他們認

為網頁右邊就是廣告所在之處；Resnick 與 Albert（2014）透過眼球追蹤，也有相同的發現；當廣告位於版面右邊時，廣告視盲現象最為嚴重。

上述針對網路廣告位置的研究，網路廣告多置於網頁的右側，目前主要的新聞網站，網路廣告位置也多位於右測；比起廣告位於左邊的版型，廣告位於右邊為較熟悉的版型，較容易被忽略，因此廣告位於右邊時的廣告干擾效果，會比廣告位於左側時差。因此，提出以下假設：

假設1：廣告位於左邊時，引發的注意力干擾高於廣告位於右邊時。

假設1a：廣告位於左邊時，凝視人數百分比多於廣告位於右邊時。

假設1b：廣告位於左邊時，首次凝視時間短於廣告位於右邊。

根據前述論點可知，當廣告早新聞150ms出現，或廣告晚新聞100ms時，具有較佳的注意力攫取效果；而廣告晚新聞150ms出現時，廣告的注意力攫取效果最差。然而受到廣告位置熟悉度的影響，廣告位於左邊或位於右邊應會有不同的注意力攫取效果。當廣告位於不熟悉的位置時（左邊），刺激物出現時間差對於廣告的注意力攫取效果，應會比廣告位於熟悉的位置時（右邊）之效果更突出。因此，提出以下假設：

假設2：廣告位於左邊，且早新聞150ms，或晚新聞100ms出現時，廣告的注意力干擾最佳；廣告位於右邊且晚新聞150ms出現時，注意力干擾則最差。

假設2a：廣告位於左邊時，廣告早新聞150ms，或晚新聞100ms出現時，凝視人數百分比最多；廣告位於右邊且晚新聞150ms出現時，凝視人數百分比最差。

假設2b：廣告位於左邊時，廣告早新聞150ms，或晚新聞100ms出現時，廣告的首次凝視時間最短；廣告位於右邊且晚新聞150ms出現時，首次凝視時間最長。

假設3：廣告位於左邊，且早新聞150ms、或晚新聞100ms出現時，廣告的注意力投注最佳；廣告位於右邊且晚新聞150ms出現時，注意力投注則最差。

然而，廣告的注意力攫取效果若較好，廣告的記憶效果是否也較好，仍未有定論。因此，提出以下研究問題：

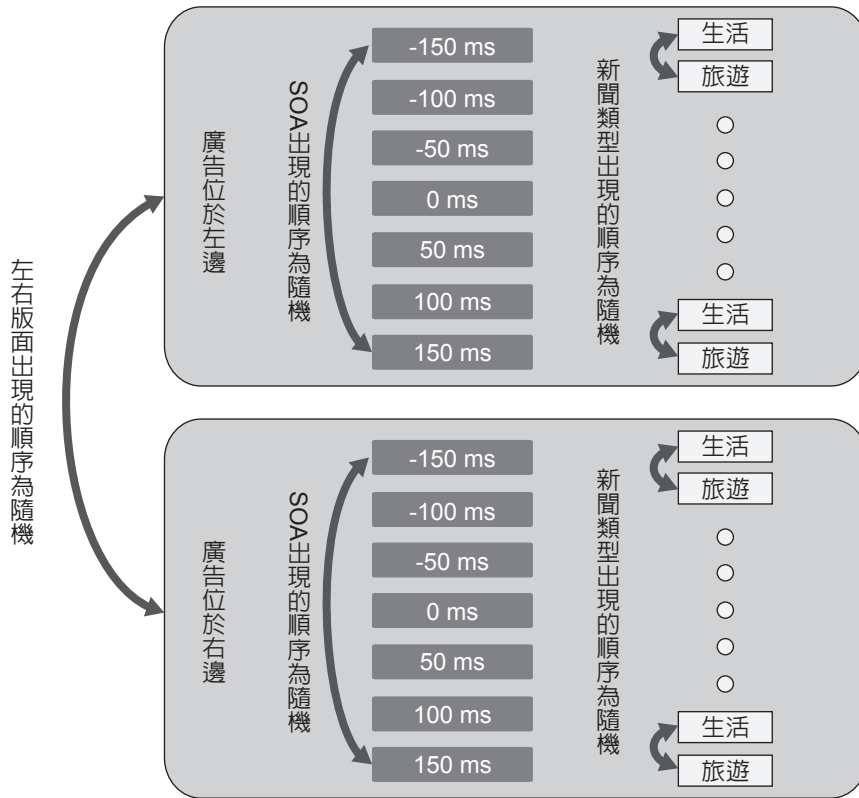
研究問題：在廣告的注意力干擾或注意力投注較佳的情況下，廣告的再認正確率是否也較佳？

柒、研究方法

一、實驗設計

本文採用實驗法，為一7（刺激物出現時間差）x 2（廣告位置）x 2（新聞類型）的組內設計。所有實驗參與者都經歷所有的實驗情境，避免個人差異造成實驗結果偏誤。第一個操弄變因是廣告視覺標誌與新聞內文之間的刺激物出現時間差，分別為-150 ms、-100 ms、-50 ms、0 ms、50 ms、100 ms、150 ms。第二個操弄變因是廣告位置，分為廣告位於左邊及廣告位於右邊。第三個操弄變因是新聞類型，分為生活與旅遊兩種。實驗過程將會記錄參與者在瀏覽新聞網頁時，廣告視覺標誌與新聞內文同時出現、早於、或晚於新聞內文出現，在眼動記錄結果上是否有不同，及對於廣告視覺再認之差異。實驗設計說明如圖六。

圖六：實驗設計說明



二、實驗參與者

本文公開招募50名實驗參與者，扣除眼球追蹤取樣率不達60%與資料遺漏的7人，剩餘43人。其中男性10人（23.3%）、女性33人（76.7%），平均年齡為22.23歲。

三、實驗設備

實驗程序控制採用MediaLab軟體（Jarvis, 2012b）。廣告記憶的是非題再認測驗使用DirectRT軟體（Jarvis, 2012a）。實驗素材呈現與眼動資料記錄，透過Tobii TX300

(Tobii Technology, 2011) 及其所附之23吋TFT螢幕，抽樣頻率為300Hz，空間解析度 (spatial resolution，或稱注視精確度，gaze precision) 單眼為0.22度，雙眼為0.15度。

四、實驗素材

(一) 新聞內文與新聞網頁

本文從Yahoo!奇摩新聞網站中選取了2013年5到12月的生活與旅遊類新聞各15則，新聞字數平均為423字。新聞網頁版型與Yahoo!奇摩新聞版型一致，但僅保留Yahoo!奇摩新聞之視覺標誌、導航列、新聞標題與內文、及右邊廣告；右邊廣告大小為300p x 250像素，同Yahoo!奇摩新聞版型之設定。

(二) 廣告

廣告視覺標誌皆選自世界品牌網站 (<http://www.brandsoftheworld.com>)。共分成28組，一組有兩個廣告視覺標誌，彼此視覺形式、大小、顏色、及版型相似，其中一個廣告標誌會出現在新聞網頁中作為實驗的廣告，而另一個則作為廣告視覺標誌再認測驗的干擾物。廣告視覺標誌寬度皆限制在150像素以內，且為避免廣告視覺標誌的大小影響實驗結果，面積控制在9000像素左右，平均為8994.62像素。另外，為了避免廣告視覺標誌的熟悉度影響受測者的再認測驗，也請20位不參與實驗的人進行前測，對廣告視覺標誌的熟悉度進行五點量表檢驗。經單一樣本T檢定後可知，廣告視覺標誌熟悉度分數皆在2分以下，且顯著小於3分。

五、自變項

（一）刺激物出現時間差

刺激物出現時間差分爲-150ms、-100ms、-50ms、0ms、50ms、100ms、150ms七種。0表示兩者同時出現，正值表示廣告晚於新聞內文出現，負值則表示廣告早於新聞內文出現。

（二）廣告位置

分爲廣告位於左邊及廣告位於右邊兩種。廣告位於左邊代表不熟悉的版型，廣告位於右邊則代表熟悉的版型。

六、依變項

（一）眼動指標

本文將眼動指標分爲注意力干擾（attentional interference）與注意力投注（attentional engagement; Tao, 2010）。注意力干擾包含了凝視人數百分比與首次凝視時間。注意力投注則包含了平均凝視次數（凝視次數除以注視次數）。眼動指標說明如表一。

表一：眼動指標說明

眼動指標	說明	
注意力干擾	凝視人數百分比	如果較少比例凝視興趣區域（area of interest），代表該區域攬取注意力的能力弱。
	首次凝視時間	從刺激物呈現開始計算，眼球首次移動到特定興趣區域的時間。首次凝視時間越快，代表該區域攬取注意力的能力強。
注意力投注	平均凝視次數	眼球進出同一興趣區域，稱為一次注視。每一次注視，即每一次進出，可能凝視一點或多點，反應是否繼續處理興趣區域內的其他資訊。凝視次數除以注視次數，代表每次注視，平均在興趣區域停留多少點，顯示持續掌握注意力的程度。

（二）廣告再認

廣告視覺標誌的是非題再認測驗，作為廣告記憶的操作型定義。是非題再認測驗一次呈現一個項目，實驗參與者回答是否看過。廣告再認測驗隨機呈現56個廣告視覺標誌，其中28個曾出現在實驗素材中，稱為目標（targets）；另外28個未出現在實驗素材中，稱為干擾（foils）。正確回答目標記錄為1（稱為命中，hit），作為廣告記憶的指標。

七、實驗程序

受測者抵達實驗室時，先簽署參與知情同意書。而後研究者簡述實驗過程，便進行正式實驗，實驗進行時間約半小時。為了後續校正作業順利，受測者會在研究者的指示下調整座位，之後進行眼動儀九點校正（calibration）。通過校正完成，便可進入開始實驗。實驗進行時間約半小時

受測者將會觀看30則新聞，其中2則為練習，而正式實驗的新聞共有14種刺激物出現時間差情況，每一種情況包含2則新聞，共28則。廣告位置會隨機出現，參與者會先執行所有廣告位於左邊的試驗，再進行廣告位於右邊的試驗，或者相反。其中，7種廣告位於左邊的版型之刺激物出現時間差情況會隨機出現，7種廣告位於右邊的版

型之刺激物出現時間差情況也隨機出現。而每一種刺激物出現時間差情況中的2則新聞之出現順序也為隨機。

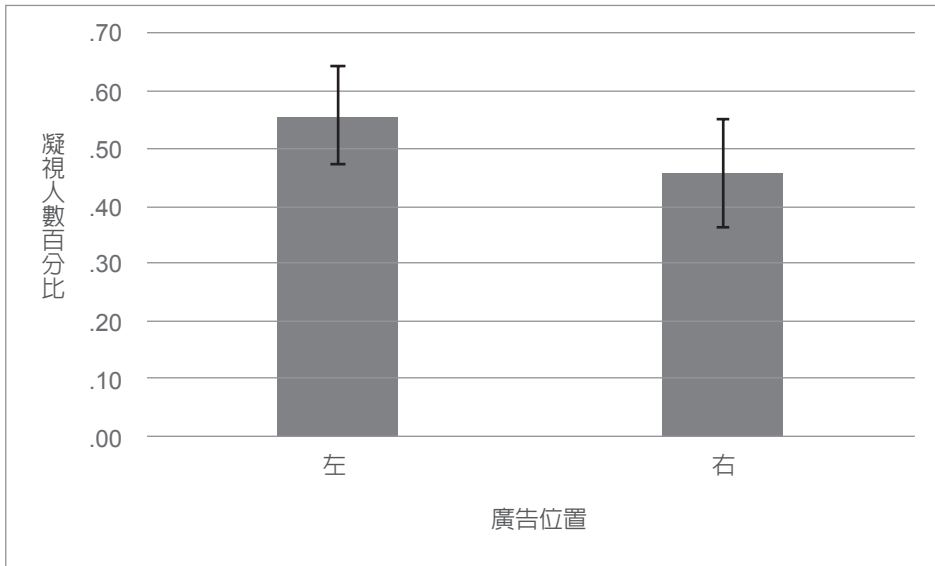
每則新聞開始前，受測者需凝視畫面中央十字3秒後，才進入新聞畫面。為避免參與者根本沒有瀏覽新聞，實驗時會限制參與者每篇新聞需至少閱讀30秒才能進行下一個程序，並記錄每則新聞的閱讀時間。

受測者觀看完所有新聞後，會出現2秒黑畫面，並進入新聞標題再認測驗，一共28題，每1題有4個選項，其中1個選項為剛剛看過的新聞標題，另外3個選項則為混淆用。新聞標題再認測驗完畢後，為廣告視覺標誌的再認測驗，包含先前實驗中實際出現在網頁中的28個廣告視覺標誌，及與其相似之28個干擾物，一共56題。最後詢問參與者的網路新聞閱讀習慣，並填寫性別、年齡等基本資料，實驗結束。

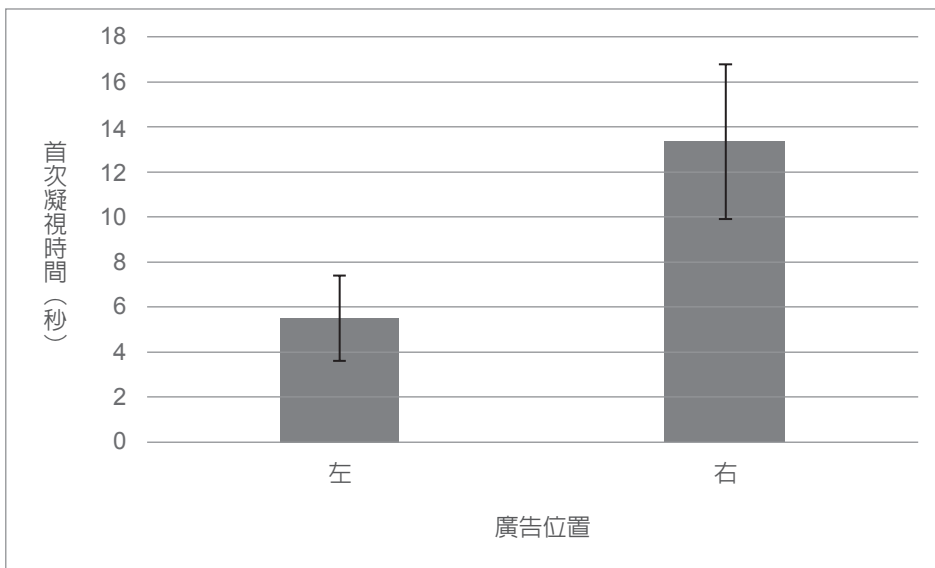
捌、結果與分析

本文採廣義估計方程式（generalized estimating equations，簡稱GEE）進行統計分析，檢測刺激物出現時間差及廣告位置，對於注意力干擾、注意力投注、及廣告再認表現的影響。實驗結果的描述性統計，見表二。以下依序檢視每個假設與研究問題。假設1預測廣告位於左邊時，注意力干擾效果較佳。注意力干擾效果將從凝視人數百分比（假設1a）與首次凝視時間（假設1b）兩個指標檢視。假設1a預測廣告位於左邊時，凝視人數百分比會較佳（見圖七）。GEE顯示達顯著（Wald $\chi^2(1) = 4.89$, $p = .027$ ）。廣告在左邊時的凝視人數百分比高於廣告在右邊時。因此假設1a成立，廣告位於左邊時有較強的注意力干擾效果，凝視人數百分比高於廣告位於右邊時。假設1b則預測，廣告位於左邊時，首次凝視時間較短（見圖八）。GEE顯示達顯著（Wald $\chi^2(1) = 25.91$, $p < .001$ ）。廣告在左邊時的首次凝視時間之表現，短於廣告在右邊時，因此假設1b成立，廣告位於左邊時有較強的注意力干擾效果，首次凝視時間短於廣告位於右邊時。

圖七：廣告位置對凝視人數百分比的影響（誤差線代表一個標準差）



圖八：廣告位置對首次凝視時間的影響（誤差線代表一個標準差）



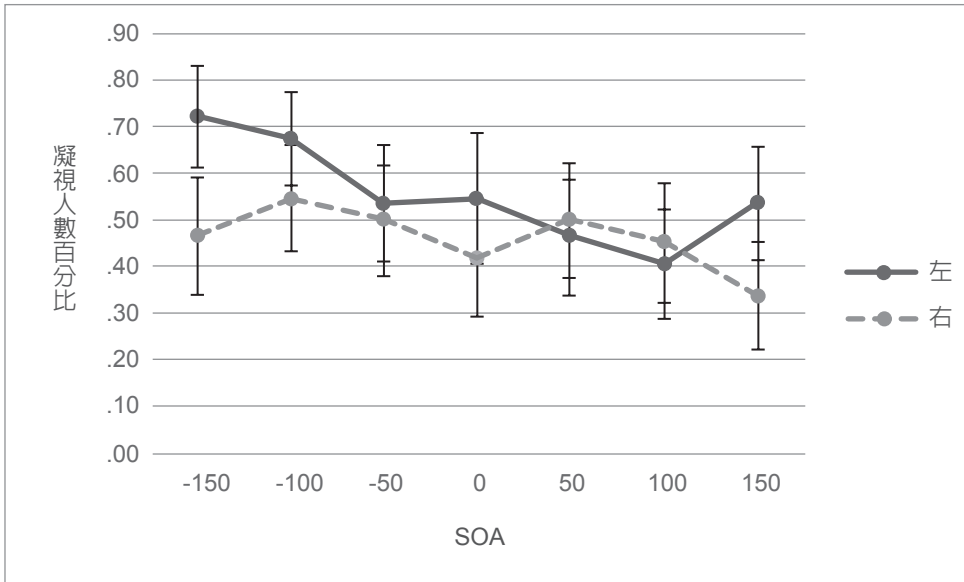
表二：實驗結果的描述性統計

廣告位置	左							右							
SOA (ms)	-150	-100	-50	0	50	100	150	-150	-100	-50	0	50	100	150	
凝視人數	有看	0.72	0.67	0.54	0.55	0.47	0.41	0.54	0.47	0.55	0.5	0.42	0.5	0.45	0.34
百分比	沒看	0.28	0.33	0.46	0.45	0.53	0.59	0.46	0.53	0.45	0.5	0.58	0.5	0.55	0.66
凝視人數	M	2.53	2.4	7.71	9.86	6.46	8.71	5.62	11.76	11.26	10.94	14.39	20.01	9.44	17.88
時間 (s)	SD	1.85	1.9	2.13	2.11	2.28	2.44	2.13	2.28	2.11	2.23	2.41	2.2	2.31	2.68
平均凝視	M	1.83	1.62	2.61	3.15	2.14	2.39	2.42	1.92	2.19	2.39	2.39	2.4	2.75	2.15
次數*	SD	0.22	0.23	0.26	0.25	0.27	0.29	0.26	0.27	0.25	0.27	0.29	0.27	0.28	0.32
廣告再認	答對	0.46	0.4	0.37	0.51	0.7	0.69	0.61	0.5	0.62	0.41	0.67	0.58	0.59	0.72
表現	答錯	0.54	0.6	0.63	0.49	0.3	0.31	0.39	0.5	0.38	0.59	0.33	0.42	0.41	0.28

假設2預測廣告位於左邊，且早新聞150ms、或晚新聞100ms出現時，廣告的注意力干擾最佳；廣告位於右邊且晚新聞150ms出現時，注意力干擾則最差。假設2a預測廣告位於左邊時，廣告早新聞150ms，或晚新聞100ms出現時，凝視人數百分比最多；廣告位於右邊時，廣告晚新聞150ms出現時，凝視人數百分比最差（見圖九）。GEE顯示達顯著（Wald $\chi^2(8) = 27.49, p < .001$ ），刺激物出現時間差與廣告位置在凝視人數百分比上有交互作用。成對比較得知，左 -150ms顯著優於所有其他情況、但與左-100ms沒有差異；而右150ms則與右0ms、右100ms沒有差異，且顯著差於其他情況。因此假設2a部分成立，廣告位於左邊時，廣告早新聞150ms與100ms出現時有最佳的凝視人數百分比，但廣告晚新聞100ms出現時則沒有預期效果；廣告位於右邊時，廣告晚新聞150ms出現時，凝視人數百分比最差。

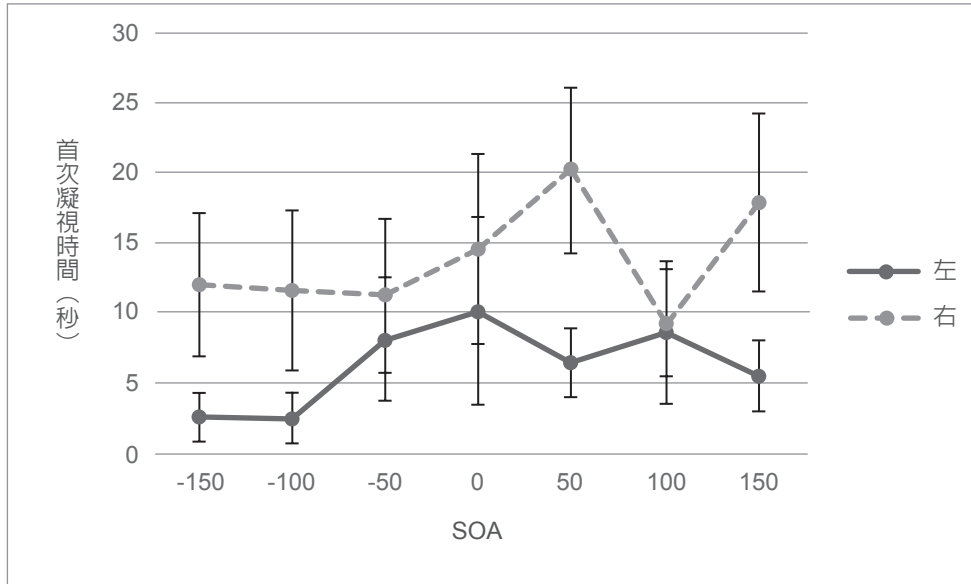
圖九：刺激物出現時間差與廣告位置對凝視人數百分比的影響

(誤差線代表一個標準差)



假設2b預測廣告位於左邊時，廣告早新聞150 ms、或晚新聞100 ms出現時，廣告的首次凝視時間最短；廣告位於右邊時，廣告晚新聞150 ms出現時，首次凝視時間最長（見圖十）。GEE顯示達顯著（Wald $\chi^2(13) = 68.25, p < .001$ ），刺激物出現時間差與廣告位置在首次凝視時間上有交互作用。根據成對比較得知，廣告在左時，左-100ms顯著優於所有其他情況，但與左-150ms沒有差異，而左-150ms也是顯著優於其他情況、但與左150ms沒有差異；廣告在右時，右50ms則顯著差於所有其他情況，但與右150ms沒有差異。因此假設2b部分成立，廣告位於左邊時，廣告早新聞150ms與100ms出現時，首次凝視時間最短，注意力干擾效果最佳；廣告位於右邊時，廣告晚新聞50ms或150ms出現時，首次凝視時間最長，注意力干擾效果最差。

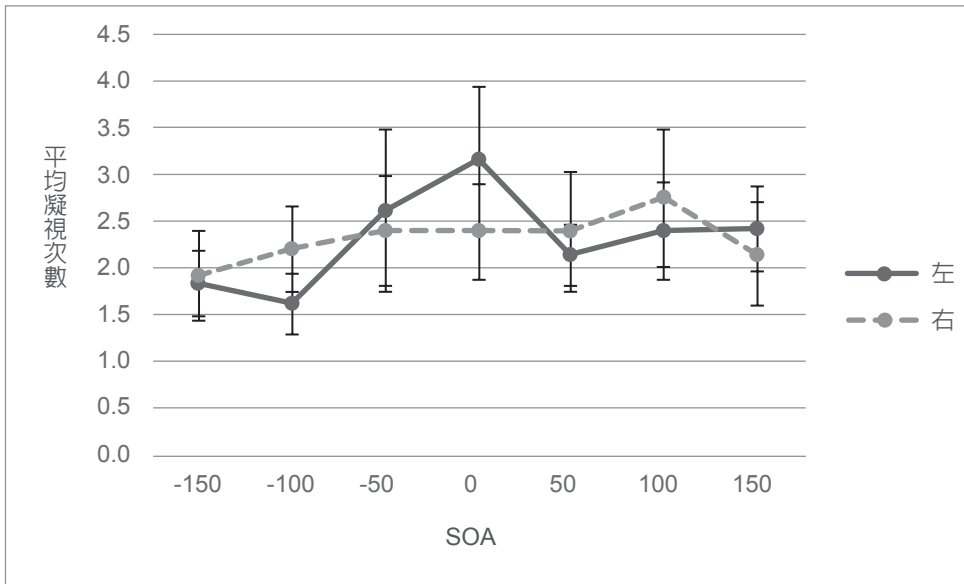
圖十：刺激物出現時間差與廣告位置對首次凝視時間的影響
(誤差線代表一個標準差)



假設3預測廣告位於左邊，且早新聞150ms，或晚新聞100ms出現時，注意力投注最佳；廣告位於右邊且晚新聞150ms出現時，注意力投注則最差（見圖十一）。GEE顯示達顯著（Wald $\chi^2(13) = 41.10, p < .001$ ），刺激物出現時間差與廣告位置在平均凝視次數上有交互作用，但與假設不一致。成對比較得知，當廣告在左邊時，左0 ms顯著優於其他情況、但與左-50ms沒有差異；左-100 ms則顯著差於其他情況、但與左-150ms沒有差異。當廣告在右邊時，右100ms顯著優於右-150ms，但與其他情況沒有差異。因此假設3不成立，廣告位於左邊時，廣告早新聞150ms或廣告晚新聞100ms出現，並無預期的注意力投注效果，反而最差，注意力投注效果最佳的情況是廣告與新聞同時出現時；廣告位於右邊時，廣告晚新聞150ms出現，並無最差的注意力投注效果，而是廣告早新聞150ms出現時注意力投注效果最差，而注意力投注最佳的情況則顯現在廣告晚新聞100ms出現時。注意力投注可能不受自動處理機制影響。

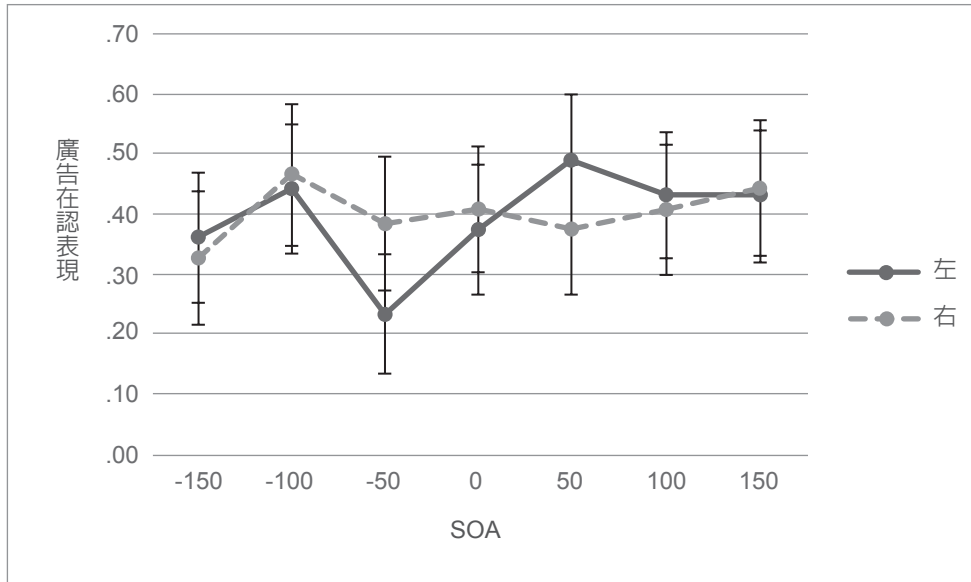
圖十一：刺激物出現時間差與廣告位置對平均凝視次數的影響

(誤差線代表一個標準差)



研究問題探究廣告的注意力干擾或注意力投注較佳的情況下，廣告的再認記憶是否也較佳（見圖十二）？GEE顯示達顯著（Wald $\chi^2(13) = 33.75, p < .01$ ），刺激物出現時間差與廣告位置在廣告再認表現上有交互作用。成對比較得知，廣告在左時，左-50 ms顯著差於所有其他情況，其他情況彼此間則沒有差異；廣告在右時，右-150 ms則顯著差於右-100 ms、右150 ms、但與其他情況沒有差異。透過前述眼動指標表現來回答研究問題，廣告的注意力干擾與投注對於廣告再認的表現，會因廣告位置的熟悉度而有差異。廣告在左時，若廣告的注意力干擾較差，則廣告再認表現會較差；廣告在右時，若注意力投注較差，則廣告再認表現也會較差（右-150 ms）。值得注意的是，廣告的注意力干擾較差（右150 ms），廣告再認表現卻不一定較差。

圖十二：刺激物出現時間差與廣告位置對廣告再認表現的影響
(誤差線代表一個標準差)



玖、討論

人如何處理網頁上的資訊，尤其面對多資訊成分，一致是學術界與產業界共同關注的核心議題。尤其在瀏覽社交網站、閱讀網路新聞、進行網路搜尋時，有明確的目標在進行，網路廣告是否有效、如何才能有效。本文結合視覺顯著假說與心理反應回復期，檢視閱讀網路新聞時新聞內文（目標）與網路廣告（干擾）之間出現的時間間隔，與對廣告位置的熟悉度，是否影響網路廣告攫取注意力的能力。透過眼球追蹤，有三項主要發現。第一，廣告位置的熟悉度影響網路廣告攫取注意力的能力。與習慣效果的看法一致，廣告若位於不熟悉的位置，具有較佳的注意力干擾效果。第二，新聞內文與網路廣告之間出現的時間間隔，即刺激物出現時間差，影響網路廣告攫取注意力的能力，並與廣告位置的熟悉度有交互作用。但注意力投注，似乎主要受控制處理機制影響，不受刺激物出現時間差與廣告位置熟悉度影響。第三，網路廣告所獲得的注意力，與廣告再認表現之間非正相關，似乎依據廣告位置熟悉度而有所不同。以下依序針對三個議題分別討論。

一、習慣效果：對廣告位置的熟悉度降低網路廣告效果

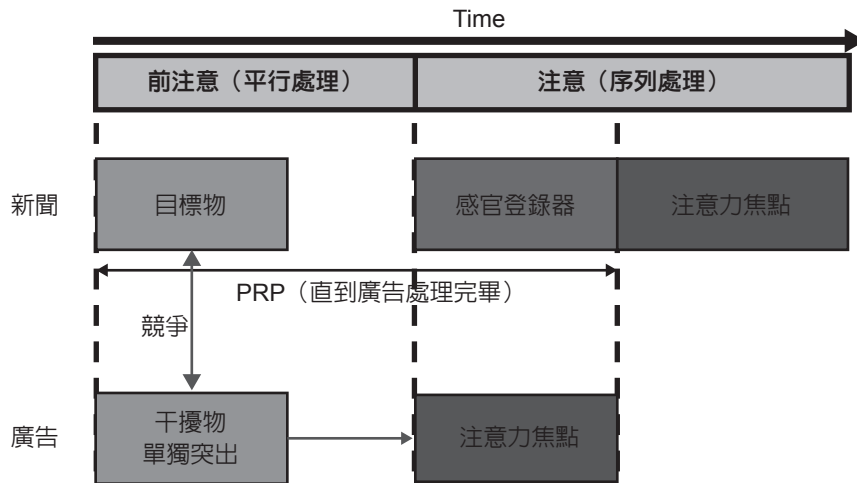
廣告位置的熟悉度，確實影響網路廣告的注意力干擾效果。當廣告位於不熟悉的位置時（廣告位於左邊），具有較佳的注意力干擾效果；當廣告位於熟悉的位置時（廣告位於右邊），由於廣告的位置已經在大腦中形成記憶，易於被排除，廣告便不再因為奇特而產生指向反應，因而注意力干擾效果較低。使用者從過去瀏覽經驗得知並學習自動忽略廣告的位置，廣告視盲便產生。注意力干擾效果體現在凝視人數百分比與首次凝視時間兩個眼動指標，干擾效果較佳時，會有較多的凝視人數百分比，且首次凝視廣告的時間也會較短。另外，由於一般網路新聞多由左至右閱讀，也提高位於左邊的廣告被凝視的機會。

二、刺激物出現時間差影響注意力攫取

與刺激物出現時間差研究發現一致，廣告先於新聞出現約150ms，攫取注意力的能力最強。不管廣告位置熟悉度高低，皆有一個共同的現象，新聞晚於廣告，且於注意時期後才出現時（-150ms、-100ms），會有較好的注意力攫取效果，但效果僅限於注意力干擾，一旦使用者發現單獨突出物為廣告時，便很快忽略不看，故廣告較難進入注意力焦點，注意力投注的表現也不突出。

刺激物出現時間差的效果，受到廣告位置熟悉度的調節，因而產生不同的注意力干擾效果。當廣告位於不熟悉的位置時，廣告的注意力歷程與預期有些不同。新聞先出現時，由於使用者專心投入於新聞，故即使單獨突出的廣告在前注意歷程出現也無法打斷閱讀歷程，因此廣告晚於新聞、且於前注意歷程出現並無較好的注意力干擾。然而廣告與新聞出現時間相近時（SOA=0、-50），卻會有較佳的注意力投注，這是因為廣告與新聞會在前注意階段產生競爭關係，若廣告競爭勝出則會進入注意力焦點（見圖十三）。

圖十三：廣告與新聞同時出現時的注意力競爭歷程



而當廣告位於熟悉的位置時，由於習慣效果，因此廣告晚於新聞、且於注意時期出現時（SOA = 150 ms）具有最差的注意力干擾效果，這是廣告位於不熟悉位置時沒有發現的結果。此外，廣告晚新聞、且在前注意歷程出現時（100 ms），也有較佳的注意力干擾（首次凝視時間）與投注，與文獻預期吻合。但整體而言，不同刺激物出現時間差在廣告位於熟悉的位置情況的表現，普遍差異不大。

三、注意力干擾、注意力投注與再認記憶表現

網路廣告所引發的注意力干擾，與所獲得的注意力投注，如何影響廣告再認記憶表現？本文結果顯示，廣告位於不熟悉的位置時，注意力干擾與廣告再認記憶表現之間、注意力投注與廣告再認記憶表現之間，皆無一致傾向。若廣告位於熟悉的位置時，廣告再認記憶表現大致與注意力投注一致，當注意力投注較差則廣告再認表現也較差。值得注意的是，注意力干擾與廣告再認記憶表現不一致，在注意力干擾較差的刺激物出現時間差情境，卻有較佳的廣告再認記憶表現。記憶似乎受到注意力投注左右，而非注意力干擾；注意力與記憶之間的關係，是未來重要的研究議題。

四、結論

本文使用刺激物出現時間差來檢視突現的注意力攫取效果，並加入廣告位置熟悉度，以探究習慣效果的影響。實驗結果顯示，廣告位置熟悉度除了影響廣告的注意力干擾效果外，也進一步調節刺激物出現時間差的效果。

理論層面，過往突現與刺激物出現時間差多以秒為單位，間隔最長甚至達15秒（Diao & Sundar, 2004; Simola et al., 2011）。根據視覺顯著假說的前注意歷程，以毫秒為單位來檢視突現的時間間隔，較能產生注意力攫取效果。本文立基於視覺顯著假說，並結合工作記憶，嘗試描繪視覺顯著假說的運作機制，並檢視突現在不同時間向度上的影響。實務層面，廣告與新聞之間幾百毫秒的差距，就可以吸引注意力，並不會像彈出式廣告一般對網路使用者造成侵入感，心生排斥甚至離開網站。且網路環境中尚無廣告早於目標物出現之應用，將是值得嘗試的新廣告型態。

未來研究方面，本文目前實驗參與者以20至30歲為主，未來可擴大到不同年齡層，可檢視注意力攫取是否受到年齡的影響；另外，刺激物出現時間差的操作方式，可應用於其他網頁類型或智慧型手機的環境，如社交媒體的狀態通知或智慧型手機介面中的事件提醒，甚至可以進一步延伸至警示裝置上，例如監控設備或駕駛儀表板等。在廣告位置部分，僅比較了廣告位於版面左邊或右邊，但位於版面上方、中間或下方的廣告並沒有納入討論，未來研究可檢視。最後，目前實際運作的網站，往往是多個廣告共存，因此比較網頁中同時有兩個或以上的廣告，且為相同或不同刺激物出現時間差時之注意力攫取效果，也是未來可進一步研究的議題。

參考書目

- 陶振超 (2011)。〈媒介訊息如何獲得注意力：突出或相關？認知取徑媒體研究之觀點〉，《新聞學研究》，107：245-290。
- Baddeley, A. D. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29.
- Bayles, M. E. (2002, April 20-25). *Designing online banner advertisements: Should we animate?* Paper presented at the CHI 2002, Minneapolis, MN.
- Benway, J. P., & Lane, D. M. (1998). Banner blindness: Web searchers often miss "obvious" links. *Internetworking: ITG Newsletter*, 1(3). Retrieved from http://internettg.org/newsletter/dec98/banner_blindness.html
- Born, S., & Kerzel, D. (2011). Effects of stimulus contrast and temporal delays in saccadic distraction. *Vision Research*, 51(10), 1163-1172.
- Burke, M., Hornof, A., Nilsen, E., & Gorman, N. (2005). High-cost banner blindness: Ads increase perceived workload, hinder visual search, and are forgotten. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 12(4), 423-445.
- Cooke, L. (2008). How do users search web home pages? An eye-tracking study of multiple navigation menus. *Technical Communication*, 55(2), 176-194.
- Diao, F., & Sundar, S. S. (2004). Orienting response and memory for web advertisements: Exploring effects of pop-up window and animation. *Communication Research*, 31(5), 537-567.
- Drèze, X., & Hussherr, F.-X. (2003). Internet advertising: Is anybody watching? *Journal of Interactive Marketing*, 17(4), 8-23.
- Godijn, R., & Kramer, A. F. (2008). Oculomotor capture by surprising onsets. *Visual Cognition*, 16(2), 279 - 289.
- Goodrich, K. (2011). Anarchy of effects? Exploring attention to online advertising and multiple outcomes. *Psychology & Marketing*, 28(4), 417-440.
- Hervet, G., Guerard, K., Tremblay, S., & Chtourou, M. S. (2011). Is banner blindness

- genuine? Eye tracking Internet text advertising. *Applied Cognitive Psychology*, 25(5), 708-716.
- Hillstrom, A. P., & Yantis, S. (1994). Visual motion and attentional capture. *Perception & Psychophysics*, 55(4), 399-411.
- Hsieh, Y.-C., & Chen, K.-H. (2011). How different information types affect viewer's attention on internet advertising. *Computers in Human Behavior*, 27(2), 935-945.
- Jarvis, B. (2012a). DirectRT Research Software (Version v2012.4.163) [Computer Program]. New York: Empirisoft. Retrieved from <http://www.empirisoft.com/directrt.aspx>
- Jarvis, B. (2012b). *MediaLab Research Software* (Version 2012.4.130) [Computer Program]. New York, NY: Empirisoft. Retrieved from <http://www.empirisoft.com/medialab.aspx>
- Kim, M.-S., & Cave, K. R. (1999). Top-down and bottom-up attentional control: On the nature of interference from a salient distractor. *Perception & Psychophysics*, 61(6), 1009-1023.
- Lamy, D., & Egeth, H. E. (2003). Attentional capture in singleton-detection and feature-search modes. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 29(5), 1003-1020.
- Lang, A., Geiger, S. F., Strickwerda, M., & Sumner, J. (1993). The effects of related and unrelated cuts on television viewers' attention, processing capacity, and memory. *Communication Research*, 20(1), 4-29.
- Ludwig, C. J. H., Ranson, A., & Gilchrist, I. D. (2008). Oculomotor capture by transient events: A comparison of abrupt onsets, offsets, motion, and flicker. *Journal of Vision*, 8(14), 1-16.
- Niedermeier, K. E., & Pierson, C. (2010). The impact of type-in interactivity and content consistency of Internet ads on brand and message recall. *International Journal of Integrated Marketing Communications*, 2(2), 61-68.
- Oberauer, K. (2002). Access to information in working memory: Exploring the focus of

- attention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28(3), 411-421.
- Pashler, H., & Johnston, J. C. (1989). Chronometric evidence for central postponement in temporally overlapping tasks. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 41(1), 19-45.
- Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned reflexes*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Resnick, M., & Albert, W. (2014). The impact of advertising location and user task on the emergence of banner ad blindness: An eye-tracking study. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 30(3), 206-219.
- Simola, J., Kuisma, J., Oorni, A., Uusitalo, L., & Hyona, J. (2011). The impact of salient advertisements on reading and attention on Web pages. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 17(2), 174-190.
- Sokolov, E. N. (1963). *Perception and the conditioned reflex*. New York: Macmillan.
- Tao, C. C. (2010, June). *Processing emotional stimuli: The competition between positivity and negativity for eye movements and attention*. Paper presented at the 60th Annual Conference of the International Communication Association, Singapore.
- Telford, C. W. (1931). The refractory phase of voluntary and associative responses. *Journal of Experimental Psychology*, 14(1), 1.
- Theeuwes, J. (1992). Perceptual selectivity for color and form. *Perception & Psychophysics*, 51(6), 599-606.
- Theeuwes, J. (1994). Stimulus-driven capture and attentional set: Selective search for color and visual abrupt onsets. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20(4), 799-806.
- Theeuwes, J. (1995). Temporal and spatial Characteristics of preattentive and attentive processing. *Visual Cognition*, 2(2-3), 221-233.
- Theeuwes, J. (2010). Top-down and bottom-up control of visual selection. *Acta Psychologica*, 135(2), 77-99.
- Theeuwes, J., Atchley, P., & Kramer, A. F. (2000). On the time course of top-down and

- bottom-up control of visual attention. In S. Monsell & J. Driver (Eds.), *Control of cognitive processes: Attention and performance XVIII* (pp. 105-124). Cambridge, MA: MIT Press.
- Tobii Technology. (2011). Tobii TX300 eye tracker. Retrieved from http://www.tobii.com/Global/Analysis/Downloads/User_Manuals_and_Guides/Tobii_TX300_EyeTracker_UserManual.pdf
- Wu, S.-C., & Remington, R. W. (2003). Characteristics of covert and overt visual orienting: Evidence from attentional and oculomotor capture. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 29(5), 1050-1067.
- Yantis, S., & Jonides, J. (1984). Abrupt visual onsets and selective attention: Evidence from visual search. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10(5), 601-621.