

# 運用腦波儀探討不同色彩濾鏡與相片 內容感知關聯研究

王曉璿

教授

國立臺中教育大學數位內容科技學系

E-mail: hswang@mail.ntcu.edu.tw

林含諭 (通訊作者)

博士生

國立臺中教育大學教育學系

E-mail: s9871045@gm.pu.edu.tw

王牧薇

碩士

國立臺中教育大學數位內容科技學系

E-mail: dapa123@livemail.tw

## 摘要

本研究主要在探討不同色彩濾鏡與不同相片內容，對於視覺專注力與放鬆程度之關係。以 Instagram 相片類 APP 軟體的濾鏡功能設計 13 種色彩濾鏡，共 78 張實驗相片，藉由讓受測者觀看相片，同時運用腦波儀器作為測量工具，觀察其在相片色彩的感知關聯，期望能給予設計相片編輯軟體的開發者作為參考，抑或是在教育科技與數位學習之相關領域上，提供色彩配置借鏡，進而設計符合需求的教材畫面，以提升學習者的動機與專注力。研究結果發現：一、暖色系相片與冷色系相片，分別可以提高腦波的專注力與放鬆程度。二、色彩濾鏡喜歡程度與腦波的專注力之間成正比關係。三、人物及食物的相片內容，會受到不同色彩濾鏡而有喜歡程度之差異。

關鍵字：色彩、濾鏡色調、腦波、專注力、攝影

## 壹、緒論

在人類所有感官之中，視覺為最敏銳的感知器官，主要接收的訊息，除了有文字、形狀之外，便以色彩的刺激居多。色彩是影響人類接收影像的重要因素之一，進而觀看相片時會有不同的認知與情感（方文熙、陳靜怡，2010）。在科技進步快速的時代，利用智慧型手機記錄生活已無所不在，尤其隨手拍照的攝影功能更是常用工具之一，不僅方便保留重要時刻，還能上傳至社群網站與親朋好友即時分享。因此，在手機軟體開發方面，隨之而起便是各式各樣編修圖片的應用程式。為了因應加工相片，手機 APP 商店紛紛上架不同功能的修圖軟體；包含美工加圖案、美化人物、多種濾鏡…等，而相片色彩往往會形成個人獨特風格，畢竟編修自己拍攝的相片時，每個人喜歡使用的色彩濾鏡都不盡相同。有學者的研究報告指出，飽和與色彩明度高的顏色受到喜愛程度比較高（蔡政旻，2004；Camgoz, Yener, & Guvenc, 2002）。David Becker（2013），提到較容易得到讚美的相片，其與色系、明亮度及飽和度相關並存在規律。因此，表示相片在本身構圖取景之外，所呈現的色調也是人們所追求的潮流，同一張相片套用不同色彩濾鏡，觀看者會因而產生不同的感受。科技與工商業發達促進設計產業蓬勃發展，亦使得色彩被廣泛地應用與重視（莊明振，2002）。而對於色彩的認知，在相片使用不同色彩濾鏡上會產生衝突，例如：藍色與綠色通常使人覺得平靜。但是，濾鏡為偏向藍色與綠色時，則使人有遲疑的感覺。林威宇（2014）的研究顯示色彩配置對於專注力、放鬆程度及學習會互相影響。因而進一步思考造成原因或許與色彩所引發的專注力或放鬆程度有關係。

因此，本研究主要在探討不同色彩濾鏡與不同相片內容對於視覺專注力與放鬆程度之關係，透過 Instagram 相片類 APP 軟體的濾鏡功能設計不同實驗相片，並運用腦波儀器為測量工具，進行相片色彩感知關聯研究。期望能給予設計相片編輯軟體的開發者作為參考，抑或是在教育科技與數位學習之相關領域上，提供色彩配置參考，進而設計符合需求的教材畫面，以提升學習者的動機與專注力。

## 貳、文獻探討

### 一、色彩之視覺反應探討

色彩有三大要素，分別為色相、明度及彩度。「色相」為色彩的相貌，例如：紅、黃、綠、藍、紫等顏色；「明度」為色彩明亮的程度，在同一個色相中，加入白色可提高明度，加入黑色則是降低明度。例如：淺藍色至深藍色的變化；「彩度」為色彩強弱和鮮濁的程度，色彩之中某種純色比例高低，則代表彩度高低（蕭明瑜，2014）。色彩經過人的眼睛進到大腦解釋後，會因為個人因素或經驗而引

發情緒與感情，當色彩的認知在頭腦中產生聯想、記憶過程及行為時，稱為「色彩意象」，由於色彩不斷地刺激人的視覺，進而產生對色彩的深層記憶（鍾治邦、曾德瑜、曾雅婷、林彥廷、廖緯妮，2013）。在受到刺激後所產生的色彩經驗反應大多為心理屬性（李宗侃，2012），其心理對顏色的反應過程會形成所謂的「色彩心理」，透過視覺到知覺，而後由感情延伸到記憶甚至思想，而這些反應過程都是影響色彩心理的重要因素之一。

陳建雄（1999）指出視覺處理過程中可以發現色彩意象、色彩聯想、色彩心理、色彩情緒之間有著密不可分的關聯性。而王俊為（2009）提到生理與心理的變化會相互影響。表示色彩不僅對生理與心理產生影響，於情緒方面也會有不同的反應。伊卉（2015）整理歸納七種影響色彩情感的因素，分別為色彩的冷暖感、輕重感、軟硬感、強弱感、明快感與憂鬱感、興奮感與沉靜感，以及華麗感與樸素感，進一步從色彩的色相、明度、彩度，皆會間接對色彩的變化產生不同的情感影響；賈景軒（2012）也提到色彩能夠表達各種不同的情境。影像是由觀看者經視覺接收後，因自身背景產生主觀的認知判斷（習永錚，2009）。由此發現，對於色彩的反應會經過視覺處理而激發個人的心理情感，因而或許可進一步探究色彩如何對人類感知產生關聯與影響。

## 二、相片色彩與感知關聯探討

人們透過累積的經驗，進行訊息搜尋與配對而得到結論的過程，稱為感知。比較所感知的喜怒哀樂，以分辨喜歡與否的過程稱為審美（梁景紅，2016）。胡毓豪（2016）表示色彩是重要的元素，相片影像需要色彩的點綴才會圓滿。相片色彩為攝影的重要部分，除了相片自身顏色之外，可以搭配使用濾鏡呈現自我風格。鄭意萱（2007）提到色彩能夠改變攝影當下的場景情緒。人們透過相片可以聯想事物的視覺圖像，藉由視覺傳達讓影像進入頭腦進而思考，使相片成為一個貼近真實的具體形式，甚至能夠取代直接經驗，作為對事物認識與情感意象的主要管道（Berger & Mohr, 1982）。

現今的攝影擁有自動化調整、色彩擷取、縮時攝影、慢速攝影、光軌攝影、色調分離…等拍攝的新興手法，使攝影技術與門檻大幅降低，成為一項記錄日常生活的休閒活動（張家瑋、駱奕儒、吳忠穎，2014）。而技術發展顯示手機攝影功能的重要性，有學者將 iPhone 手機攝影 APP 類型，分為相片編輯、全景、變形、濾鏡、GIF、影片、社交影片及社交相片，共八種類型（Daniel & Sheridan, 2012），且透過 APP 套用濾鏡可以使相片具故事性以及增加攝影經驗（Morlot, 2013）。然而，色彩確實會對人的情緒產生影響（王美娥、郭雨生、賴瓊琦，2007；吳芳怡，2007；Bradley, Codispoti, Cuthbert, & Lang, 2001；Burchett, 1991），而腦波儀器為測量情緒反應的工具之一。根據 Davison（1992）提出情

緒與大腦的側化理論，表示當個體左腦活化作用降低時， $\alpha$  波的活性會提高，並出現負面情緒反應，例如：焦慮感、沮喪感；反之，當個體右腦活化作用增加時， $\alpha$  波的活性會降低，並出現正面情緒反應，例如：愉悅感。因此，綜合以上探討，為深入瞭解人體對於相片色彩與情緒感知的相關反應，進一步嘗試結合腦波儀器以探究其關係。

### 三、色彩結合腦波的專注力應用探討

腦波是腦神經細胞傳遞訊息時的電位差，會影響大腦產生波動，大腦中重要的生理參數，主要由幾種頻率不同範圍的波所組成腦波。腦電圖儀與臨床生理學會國際聯盟，將腦波頻率分類由低至高分為  $\delta$  波 (0.5~4Hz)、 $\theta$  波 (4~7Hz)、 $\alpha$  波 (8~13Hz)、 $\beta$  波 (14~30Hz)， $\delta$  波表示人處於深度睡眠狀態； $\theta$  波表示人處於淺度睡眠狀態； $\alpha$  波表示人處於清醒而安靜，穩定且專注的狀態； $\beta$  波表示人處於清醒及緊張的狀態（紀明良，2011；姜琇森、蕭國倫、吳哲維，2012）。一般正常人不會存在單一的腦波狀態，會由四種腦波於不同時間及情境，組成有意義的個體，且形成內在與外在行為及學習表現（懷斯，1998）。同時，透過腦波儀器能夠在螢幕上清楚地顯示腦波的專注力與放鬆程度之數值（吳綉華、李慧芳、馬廣毅，2009）。專注力透過大腦過濾與關注機制，能夠有效同時處理各種多樣性的訊息（龔充文，2007）。鄭昭明（2006）表示當訊息傳遞時，會先從外界物件刺激感覺神經系統進而引發興奮感，若刺激消失，感覺神經依然會保留一些興奮感，此時便成為訊息來源。在腦波之專注力較早的研究，為運用儀器檢測腦部功能活化狀態（Cabeza & Nyberg, 2000），而吳智鴻、劉長儒、曾奕霖與徐日薇（2012）提到現今有愈來愈多廠商致力於開發將生理訊號轉換為有用的邏輯指令以作為更多運用及研究發展。吳綉華等人（2009）探討從色彩元素設計的基礎活動評估對受試者個人腦波的影響，研究結果顯示，左右腦的腦波對顏色有不同反應。蔡鐘毅（2011）探討受試者觀看色彩、形狀、尺寸之感受時，研究結果顯示，不同 RGB 與不同形狀在大腦有顯著差異，其腦波反應由高至低，為紅色、藍色及綠色。吳智鴻等人（2012）藉由黑白色的色彩配置 iPad 電子書內容，觀察受試者對色彩配置的敏感度、腦波的變化以及閱讀後的理解情形，研究結果呈現，有三個最佳配色能提高注意力進而改善閱讀能力。由上述分析探討發現，透過腦波的變化以探究大腦對外事物形狀、尺寸或相關配置上對於色彩的反應。本研究則進一步嘗試探討應用腦波測量人體視覺對色彩專注力的反應狀況，為未來相關應用實務設計參考。

## 參、研究方法

依據研究目的與文獻分析之結果，本研究所涉及的研究變項為自變項、依變

項、共變項以及控制變項，分別敘述如下：「自變項」為 13 種色彩濾鏡的相片；「依變項」為腦波的專注力與放鬆程度的反應；「共變項」為 6 張相同的相片；「控制變項」為視力、時間、環境、地點和研究對象。在實驗設計方面，採取一對一的實驗研究法，運用腦波儀器搭配線上作答問卷，並選擇一間安靜不受外界干擾之空間，周圍無強電磁干擾的室內，搭配具備調節高度及角度，且符合人體工學設計之桌子與椅子，依照不同的受測者調整椅子高度、螢幕觀看角度及距離。主要使用腦波儀器為 Neurosky 公司的 BrainLink Lite BL001（乾式電極腦波耳機），如圖 1。針對研究設計，進行四次預試，逐步修正實驗內容，實驗設計歷程如表 1 所示。



圖 1 Neurosky BrainLink Lite BL001 腦波測量儀器

資料來源：宏智力公司網站 <http://o.macrotellect.com/#v8>

表 1 實驗設計歷程

	第一次	第二次	第三次	第四次
圖片數量	57 張	30 張	78 張	78 張
濾鏡色彩	19 種	10 種	13 種	13 種
進行時間	約 30 分鐘	約 15 分鐘	約 15~20 分鐘	約 15~20 分鐘
照片內容	固定的風景、食物、 人物 各 1 張	固定的風景、食物、 人物 各 1 張	隨機的風景、食物、 人物	固定的風景、食物、 人物 各 2 張
互動性	觀看圖片	觀看影片	觀看圖片	觀圖、填答

在實驗設計流程方面，為了解受測者在觀看相片與填寫問卷所需的時間，每一次預試皆找三位受測者進行測試，參考其提供之建議，進一步確定整體實驗之完整性與所需時間。首先作答基本問題，包含性別、年齡群、是否有設計相關背景、使用 APP 相片濾鏡之頻率以及喜好的顏色等相關問題；接著，再配戴腦波儀器與觀看不同色彩濾鏡的相片，主要以伊登的十二基本色相環加上黑白色，共 13 組不同色彩濾鏡，每組色彩濾鏡有 6 張相片，為研究者自行拍攝的風景、人物、食物之各 2 張相片（如圖 2），總共 78 張相片，而每組相片觀看時間為 1 分鐘，閉眼休息 30 秒後，再繼續觀看下一組色彩濾鏡，平板的 APP「EEG Reader」將會自動記錄受測者的腦波數據；最後，於觀看每張相片之後，需要作答對此相片的喜歡程度，以李克特五點量表方式呈現，1 至 5 分依序為非常不喜歡、不喜歡、

普通、很喜歡與非常喜歡。實驗流程如表 2 所示。

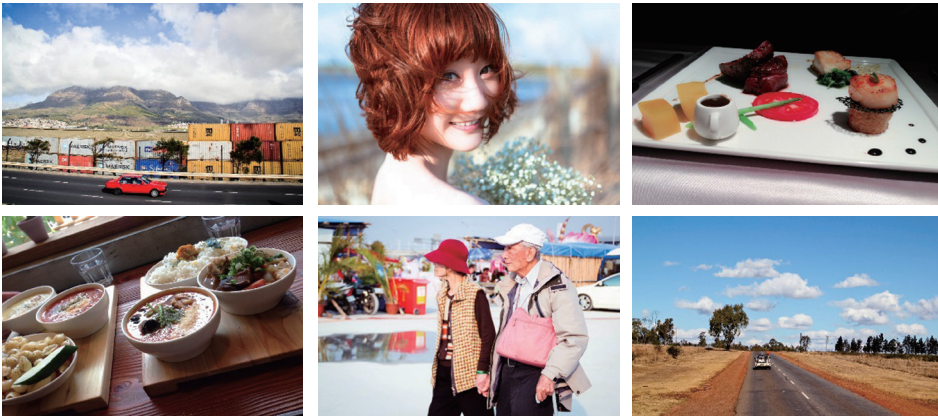


圖 2 六張實驗相片原圖

表 2 實驗流程表

項目	內容
前置作業	研究者講解說明實驗，而受測者填寫問卷之基本資料部分。
儀器配戴	研究者協助受測者戴上腦波儀器，並確認腦波儀器與平板電腦連接狀況正常。
實驗進行	受測者觀看 13 組色彩濾鏡（如圖 3 其中一組），共 78 張相片，並依感受填寫問卷之對每張相片喜歡程度部分，而研究者確認腦波數據記錄狀況。
實驗完成	受測者提交作答結果並卸除腦波儀器，完整過程約 20 至 25 分鐘。



圖 3 紅色之色彩濾鏡

在研究對象方面，根據 Instagram 委託 Nielsen Media Research 的《Instagram 臺灣用戶行為調查》結果顯示，主要活躍用戶年齡為 18 至 34 歲，並以女性為多（甘偉中，2015），因此，本研究參考其報告，以方便取樣 18 至 34 歲的年輕人，分別為男性 16 位、女性 19 位，共 35 位，且視力正常或者經校正後屬於正常範圍，無色盲狀況，也無接受醫療或精神疾病之人。在研究工具方面，採用 Brain-Link，為非侵入性的腦波測量儀器，具備無線藍芽功能，通常用於檢測神經元電

觸發活動，使用方式利用三個感應器分別接觸在耳朵下方的兩處及前額，能夠測得每一個腦波區段中專注力與情緒放鬆的生理數值。ThinkGear™ 的晶片技術可以濾除噪音及干擾，整合原始的腦電波訊號進行分析、轉換、採集、放大、濾波等數位訊號的功能處理（姜琇森等人，2012），通過 eSense™ 演算法，將個人心理狀態以數字化方式呈現，經由無線藍芽傳輸到電腦、智慧型手機、平板等設備，實現腦電波的人機交互（紀明良，2011）。而問卷部分共收集 35 位受試者的資料，刪除無效樣本 3 份，故分析資料有效樣本總數為 32 份，以每一組濾鏡色彩與整體性進行信效度分析，在信度部分，每個構面的 Cronbach  $\alpha$  值皆大於 0.7，且整體性的 Cronbach  $\alpha$  值為 0.95；在效度部分，每個項目的因素負荷量皆大於 0.5；因此，表示本研究之問卷具有良好的信度與效度。

## 肆、結果與討論

### 一、相片色彩的喜好與腦波的專注力關聯探討

本研究結果之分析資料有效樣本總數為 32 份。以單因子變異數分析，檢測相片色彩與專注力之關係，第一部份，分析不同色彩濾鏡相片對於腦波專注力之關係；第二部分，以探索性因素的分析結果，分析腦波的專注力與放鬆程度之關係，第三部分，分析色彩濾鏡的喜歡程度對於腦波專注力之關係。

#### （一）不同色彩濾鏡相片對於腦波的專注力之關係

表 3 為 13 種色彩（紅、橙、黃、綠、藍、紫、黃橙、紅橙、紅紫、藍紫、藍綠、黃綠、黑白）與全部顏色之變異數分析結果。

表 3 個別顏色與總體變異數分析摘要表

來源		SS	df	MS	F	p
紅	專注	3447.84	11	313.44	2.34	0.047*
	放鬆	1112.74	11	101.16	1.26	0.314
橙	專注	2868.02	10	286.80	1.42	0.238
	放鬆	446.50	10	44.65	0.45	0.902
黃	專注	2581.60	9	286.85	2.61	0.032*
	放鬆	945.54	9	105.06	1.25	0.317
綠	專注	1185.51	11	107.77	1.85	0.113
	放鬆	565.01	11	51.37	1.29	0.299
藍	專注	757.22	10	75.72	0.94	0.521
	放鬆	399.53	10	39.95	0.62	0.778
紫	專注	942.18	10	94.22	2.47	0.039*
	放鬆	924.04	10	92.40	1.23	0.327



黃橙	專注	793.20	8	99.15	2.49	0.042*
	放鬆	820.90	8	102.61	1.12	0.389
紅橙	專注	713.54	10	71.35	1.21	0.340
	放鬆	704.58	10	70.46	1.05	0.442
紅紫	專注	523.97	13	40.31	0.45	0.924
	放鬆	393.55	13	30.27	0.55	0.859
藍紫	專注	422.96	9	47.00	0.57	0.806
	放鬆	832.34	9	92.48	1.27	0.305
藍綠	專注	131.77	10	13.18	0.19	0.995
	放鬆	1431.72	10	143.17	1.51	0.203
黃綠	專注	413.90	8	51.74	0.87	0.558
	放鬆	335.54	8	41.94	0.39	0.915
黑白	專注	1221.50	12	101.79	2.45	0.039*
	放鬆	1055.71	12	87.98	0.76	0.678
總體	專注	1036.97	28	37.04	22.22	0.013*
	放鬆	995.88	28	35.57	0.445	0.895

\* $p < 0.05$

由表 3 得知，總體性考驗之  $F=22.22$ 、 $p=0.013$ ，達顯著水準 ( $p < 0.05$ )，表示不同色彩濾鏡相片於專注力有顯著差異。而個別色彩的專注力方面，紅色為  $F=2.34$ 、 $p=0.047$ ，黃色為  $F=2.61$ 、 $p=0.032$ ，紫色為  $F=2.47$ 、 $p=0.039$ ，黃橙色為  $F=2.49$ 、 $p=0.042$ ，黑白色為  $F=2.45$ 、 $p=0.039$ ，皆達顯著水準 ( $p < 0.05$ )，表示紅色、黃色、紫色、黃橙色及黑白色的濾鏡相片中，在專注力有顯著差異；而其他色彩與專注力並無顯著差異。

## (二) 三大因素對於腦波的專注力與放鬆程度之關係

經由探索性因素分析的結果，分為三大因素，第一因素包含紅色、橙色、紅紫色、紅橙色、紫色，屬於暖色系；第二因素包含黃綠色、黃色、黃橙色，屬於中性色系；第三因素包含藍紫色、藍綠色，屬於冷色系。表 4 至表 6 將分別描述三大因素之變異數分析結果。

表 4 第一因素暖色系變異數分析摘要表

來源		SS	df	MS	F	p	
第一因素 暖色系	專注	群組之間	707.64	20	35.38	1.16	0.410
		在群組內	334.33	11	30.39		
		總計	1041.97	31			
	放鬆	群組之間	859.38	20	42.97	1.26	0.358





在群組內	376.50	11	34.23
總計	1235.88	31	

由表 4 得知，在暖色系方面，專注力為  $F=1.16$ 、 $p=0.410$ ，未達顯著水準 ( $p>0.05$ )；放鬆程度為  $F=1.26$ 、 $p=0.358$ ，未達顯著水準 ( $p>0.05$ )。表示暖色系於腦波的專注力與放鬆程度上無顯著差異。

表 5 第二因素中性色系變異數分析摘要表

來源			SS	df	MS	F	p
第二因素 中性色系	專注	群組之間	654.80	19	34.46	1.07	0.466
		在群組內	387.17	12	32.26		
		總計	1041.97	31			
	放鬆	群組之間	920.71	19	48.46	1.85	0.140
		在群組內	315.17	12	26.26		
		總計	1235.88	31			

由表 5 得知，在中性色系方面，專注力為  $F=1.07$ 、 $p=0.466$ ，未達顯著水準 ( $p>0.05$ )；放鬆程度為  $F=1.85$ 、 $p=0.140$ ，未達顯著水準 ( $p>0.05$ )。表示中性色系於腦波的專注力與放鬆程度上無顯著差異。

表 6 第三因素冷色系變異數分析摘要表

來源			SS	df	MS	F	p
第三因素 冷色系	專注	群組之間	482.89	17	28.41	0.72	0.750
		在群組內	559.08	14	39.94		
		總計	1041.97	31			
	放鬆	群組之間	1014.96	17	59.70	3.78	0.008*
		在群組內	220.92	14	15.78		
		總計	1235.88	31			

\* $p<0.05$

由表 6 得知，在冷色系方面，專注力為  $F=0.72$ 、 $p=0.750$ ，未達顯著水準 ( $p>0.05$ )；放鬆程度為  $F=3.78$ 、 $p=0.008$ ，達顯著水準 ( $p<0.05$ )。表示冷色系於腦波的放鬆程度上有顯著差異。

### (三) 色彩濾鏡的喜歡程度對於腦波的專注力之關係

將 78 張實驗相片以李克特五點量表方式呈現其喜歡程度，1 至 5 分依序為非常不喜歡、不喜歡、普通、很喜歡與非常喜歡，並個別將 13 種色彩濾鏡的分數加總，探討不同色彩濾鏡的喜歡程度與腦波數據之關係。表 7 為色彩濾鏡的喜

歡程度與腦波的專注力之變異數分析結果。

表 7 喜歡程度與專注力變異數分析摘要表

來源		SS	df	MS	F	p
喜歡程度	群組之間	27376.22	16	1711.01	2.43	0.047*
	在群組內	10585.00	15	705.67		
總計		37961.22	31			

\* $p < 0.05$

由表 7 得知， $F=2.43$ 、 $p=0.047$ ，達顯著水準（ $p < 0.05$ ），表示色彩濾鏡的喜歡程度和腦波的專注力有顯著差異。綜合整理上述結果，在不同色彩濾鏡相片上，紅、黃、紫、黃橙的顏色，偏屬於暖色系，於專注力達顯著差異；冷色系於放鬆程度達顯著差異；而色彩的喜歡程度對腦波的專注力有顯著差異。

## 二、樣本的背景在觀看不同色彩濾鏡相片關聯探討

以獨立樣本 t 檢定之分析，檢測在性別、有無設計相關背景、使用濾鏡頻率之中，觀察色彩濾鏡相片之腦波數據與喜歡程度是否有顯著差異。表 8 至表 10 分別描述其結果。

表 8 不同性別對腦波數據與喜歡程度 t 檢定

項目	性別	樣本數 (n)	平均數 (M)	標準差 (SD)	自由度 (df)	t 值 (t)	p 值 (p)
專注	男	15	49.80	5.73	30	-1.17	0.251
	女	17	47.41	5.79			
放鬆	男	15	51.93	5.40	30	0.00	0.997
	女	17	51.94	7.19			
喜歡程度	男	15	250.93	34.36	30	0.97	0.340
	女	17	262.88	35.11			

由表 8 得知，在不同性別方面，專注力為  $t=-1.17$ 、 $p=0.251$ ，放鬆程度為  $t=0.00$ 、 $p=0.997$ ，色彩濾鏡的喜歡程度為  $t=0.97$ 、 $p=0.340$ ，皆未達顯著水準（ $p > 0.05$ ）。表示不同性別對於腦波數據及喜歡程度無顯著差異。

表 9 有無設計相關背景對腦波數據與喜歡程度 t 檢定

項目	性別	樣本數 (n)	平均數 (M)	標準差 (SD)	自由度 (df)	t 值 (t)	p 值 (p)
專注	男	15	49.80	5.73	30	-1.17	0.251
	女	17	47.41	5.79			
放鬆	男	15	51.93	5.40	30	0.00	0.997
	女	17	51.94	7.19			



喜歡程度	男	15	250.93	34.36	30	0.97	0.340
	女	17	262.88	35.11			

由表 9 得知，在有無設計相關背景方面，專注力為  $t=-1.17$ 、 $p=0.251$ ，放鬆程度為  $t=0.00$ 、 $p=0.997$ ，色彩濾鏡的喜歡程度為  $t=0.97$ 、 $p=0.340$ ，皆未達顯著水準 ( $p>0.05$ )。表示有無設計相關背景對於腦波數據及喜歡程度無顯著差異。

表 10 使用濾鏡頻率高低對腦波數據與喜歡程度 t 檢定

項目	性別	樣本數 (n)	平均數 (M)	標準差 (SD)	自由度 (df)	t 值 (t)	p 值 (p)
專注	高	25	49.52	4.96	30	1.90	0.067
	低	7	45.00	7.53			
放鬆	高	25	52.04	6.15	30	0.17	0.866
	低	7	51.57	7.37			
喜歡程度	高	25	259.16	33.54	30	0.57	0.572
	低	7	250.57	40.81			

由表 10 得知，在使用濾鏡頻率高低方面，專注力為  $t=1.90$ 、 $p=0.067$ ，放鬆程度為  $t=0.17$ 、 $p=0.866$ ，色彩濾鏡的喜歡程度為  $t=0.57$ 、 $p=0.572$ ，皆未達顯著水準 ( $p>0.05$ )。表示使用濾鏡頻率高低對於腦波數據及喜歡程度無顯著差異。綜合整理上述結果，不同樣本的背景對於腦波的專注力與放鬆程度，以及色彩的喜歡程度皆無顯著差異。

### 三、不同相片內容對於腦波數據及色彩喜歡程度關聯探討

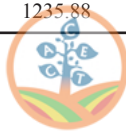
以單因子變異數分析，檢測不同相片內容分別對於腦波的專注力與放鬆程度、色彩喜歡程度之關係。

#### (一) 不同相片內容對於腦波數據之關係

相片內容分為風景、人物及食物，分別對腦波的專注力與放鬆程度進行分析，如表 11 至表 13。

表 11 風景相片與腦波數據之變異數分析

來源			SS	df	MS	F	p
風景	專注	群組之間	758.97	25	30.36	0.64	0.798
		在群組內	283.00	6	47.17		
		總計	1041.97	31			
放鬆	群組之間	群組之間	839.36	25	33.58	0.51	0.891
		在群組內	396.50	6	66.08		
		總計	1235.88	31			



由表 11 得知，在風景相片內容方面，專注力為  $F=0.64$ 、 $p=0.798$ ，放鬆程度為  $F=0.51$ 、 $p=0.891$ ，皆未達顯著水準 ( $p>0.05$ )。表示風景相片內容與腦波數據無顯著差異。

表 12 人物相片與腦波數據之變異數分析

來源			SS	df	MS	F	p
人物	專注	群組之間	690.80	22	31.40	0.81	0.679
		在群組內	351.17	9	39.02		
		總計	1041.97	31			
	放鬆	群組之間	707.21	22	32.15	0.55	0.880
		在群組內	528.67	9	58.74		
		總計	1235.88	31			

由表 12 得知，在人物相片內容方面，專注力為  $F=0.81$ 、 $p=0.679$ ，放鬆程度為  $F=0.55$ 、 $p=0.880$ ，皆未達顯著水準 ( $p>0.05$ )。表示人物相片內容與腦波數據無顯著差異。

表 13 食物相片與腦波數據之變異數分析

來源			SS	df	MS	F	p
食物	專注	群組之間	769.80	22	34.99	1.16	0.431
		在群組內	272.17	9	30.24		
		總計	1041.97	31			
	放鬆	群組之間	927.71	22	42.17	1.23	0.389
		在群組內	308.17	9	34.24		
		總計	1235.88	31			

由表 13 得知，在食物相片內容方面，專注力為  $F=1.16$ 、 $p=0.431$ ，放鬆程度為  $F=1.23$ 、 $p=0.389$ ，皆未達顯著水準 ( $p>0.05$ )。表示食物相片內容與腦波數據無顯著差異。

## (二) 不同相片內容對於色彩喜歡程度之關係

除了腦波的專注力與放鬆程度之外，色彩喜歡程度也是一項重要指標，以下分析不同相片內容對於色彩喜歡程度之關係，如表 14。

來源			SS	df	MS	F	p
風景		群組之間	5526.88	28	197.39	6.65	0.071
		在群組內	89.00	3	29.67		
		總計	5615.88	31			
人物		群組之間	5215.22	28	186.26	12.70	0.029*
		在群組內	23.00	3	7.67		



	總計	6704.88	31			
食物	群組之間	6681.88	28	238.64	31.13	0.008*
	在群組內	23.00	3	7.67		
	總計	6704.88	31			

\* $p < 0.05$

由表 14 得知，在風景相片內容方面， $F=6.65$ 、 $p=0.071$ ，未達顯著水準（ $p > 0.05$ ），表示風景相片內容與色彩喜歡程度之間無顯著差異。在人物相片內容方面， $F=12.70$ 、 $p=0.029$ ，以及在食物相片內容方面， $F=31.13$ 、 $p=0.008$ ，皆達顯著水準（ $p < 0.05$ ），表示人物與食物的相片內容和色彩喜歡程度之間有顯著差異。綜合整理上述結果，不同相片內容對於腦波的專注力與放鬆程度無顯著差異；在人物與食物的相片內容中，則會受到不同色彩濾鏡而有喜歡程度之差異。

#### 四、後測質性訪談

歸納上述量化分析之研究結果，本研究隨機抽取 4 位研究對象進行質性訪談，藉以瞭解其在色彩濾鏡相片、腦波概念、實驗設計以及腦波儀器方面之想法。其中，受訪者 A 至受訪者 C 為男性、受訪者 D 為女性，而受訪者 B 與受訪者 D 有設計相關背景。由訪談結果整理得知，在色彩濾鏡相片方面，受訪者大多都會後製相片再分享至社群網站，而修圖項目以調整曝光度及亮度最多，其次為調整濾鏡、色調及色溫，進而改變原相片的環境；並且進一步表示比較滿意修改後的相片，選擇濾鏡時，會依相片內容挑選適合的色彩，不會套用原本所喜歡的色彩，因為自己偏好的色彩並不適合套用在每張相片，而挑選相片內容的色彩濾鏡通常以暖色系為首選。在腦波概念方面，受訪者大多都有腦波的基本知識，包含曾經使用過，以及知道腦波儀器運用範圍，並且有興趣於腦波儀器，想藉由測量了解自己生、心理狀態，尤其在專注力部分。在實驗設計方面，受訪者建議縮短實驗時間，減少觀看的相片數量，或者運用虛擬實境的眼鏡觀看相片，模擬濾鏡的當場環境。隨著心理活動在不同情況下，對於色彩反應有些直接刺激視覺感官，有些則透過經驗、環境、信仰而形成。例如：紅色直接刺激眼睛，使人產生亢奮情緒，由經驗層面思考，其屬於熱情之心理情感（鍾治邦等人，2013）。因此，讓受測者貼近當時的相片環境，所測量的腦波數據或許會有不同反應。結合多媒體觀看相片更能增加趣味性，例如：製成影片、遊戲、音樂…等方式。在腦波儀器方面，受訪者建議採用更高階的儀器，不僅提高配戴舒適度，腦波連線也會相對穩定。

#### 伍、結論與建議

本研究主要目的為應用腦波儀探討相片色彩感知關聯，使用實驗研究法與線

上作答，將資料進行量化分析及質性訪談，歷經文獻蒐集、研究設計、實驗與統計分析後，提出以下結論。在不同色彩濾鏡或色系與腦波數據之關係方面，色彩總體對專注力達顯著差異，表示不同色彩濾鏡相片於專注力呈現正向顯著關係，而紅色、黃色、紫色、黃橙色及黑白色與腦波的專注力達顯著差異，除了黑白色之外，達顯著差異的色彩多偏屬於暖色系，並以探索性因素分析分類的三大因素，在第三因素冷色系與腦波的放鬆程度達顯著差異，因此，顯示暖色系相片與冷色系相片分別可以提高腦波的專注力與放鬆程度。在色彩濾鏡喜歡程度對於腦波的專注力方面，統計分析結果達顯著差異，表示兩者之間成正比例關係。在樣本的背景於觀看不同色彩濾鏡相片方面，不論在性別、是否有設計相關背景和使用濾鏡頻率，其專注力與放鬆程度以及對相片色彩喜歡程度，皆無顯著差異。在不同相片內容對於腦波數據及色彩喜歡程度方面，其與腦波數據無顯著關係，而其與色彩喜歡程度之統計分析結果，於人物和食物部分，達顯著差異，因此，顯示出在色彩濾鏡使用上，相片內容為人物和食物時，需注意其與色彩濾鏡之間的和諧性。綜合以上結論，探討應用腦波測量人體視覺對色彩專注力的反應狀況，兩者之間，呈正向顯著關係，表示腦波儀器對於色彩探討具有效益。在未來，開發者設計相片編輯軟體時，能依據對於色彩的反應狀況，進而設計符合現今使用者在視覺上的色彩需求與趨勢。然而，有研究者提到在良好配色的族群中，專注力與放鬆程度有正相關趨勢，即當專注力與放鬆程度高時，答對率也相對地高；反之，則相對變低（林威宇，2014）。因此，若應用在教育科技與數位學習之相關領域上，可以藉由參考色彩配置的專注力與放鬆程度之情況，設計有助於增加學習者的動機與專注力之教學所需良好的教材畫面，並輔助營造富有色彩豐富的教學情境，以提升其學習效果。

由研究結論發現，單一使用腦波儀器測量色彩的分析項目可能相對較少，若能再加入其他相關檢測儀器設施，或許所測量之數據愈有效果；因此，在後續的研究建議列出以下三點，提供未來參考之用：一、結合「眼動儀」或是「情緒測量儀器」，透過眼球運動，追蹤人體在視覺系統及心理上的訊息，或是利用情緒感測了解人體在各種情緒下的生、心理反應，以得到更多關於觀看與情緒方面對於相片內容和色彩感知之數據。二、個別分析單一形狀及單一色彩與腦波之間的關係，以進一步得知腦波變化，是受到形狀的影響多或者色彩的影響多。三、本研究以調整濾鏡之色調部分為主，然而在對比、明亮度、色溫及飽和度等部分，也會影響整體相片視覺，因而可以進一步深入探討日系風、歐美風、復古風等不同濾鏡風格類型對於相片內容和色彩感知之關聯。

## 參考文獻

- 方文熙、陳靜怡（2010）。旅遊照片差異對情緒反應之研究。旅遊健康學刊，9（1），63-72。
- 王俊為（2009）。從不同成年族群探討療傷系玩具配色色彩認知之研究。未出版之碩士論文，南華大學應用藝術與設計學研究所，嘉義縣。
- 王美娥、郭雨生、賴瓊琦（2007）。國小學童對形狀與色彩組合的情緒意象調查研究。人文暨社會科學期刊，3（1），81-94。
- 甘偉中（2015）。Instagram 進駐臺灣，用戶行為大揭密。上網日期：2016年8月25日，檢自：<http://www.nownews.com/n/2015/10/27/1859431>
- 伊卉（2015）。好色計。臺北市：時報文化出版社。
- 吳芳怡（2007）。不同類型電影的用色特徵。未出版之碩士論文，國立交通大學應用藝術研究所，新竹市。
- 吳智鴻、劉長儒、曾奕霖、徐日薇（2012）。結合眼動與腦波之注意力指標建構 iPad 電子書最佳色彩配置。聯大學報，9（1），199-215。
- 吳綉華、李慧芳、馬廣毅（2009）。腦波測量在創意設計教育之應用——以觀察設計色彩元素對個人腦波特徵影響探討為例。明道通識論叢，6，253-266。
- 李宗侃（2012）。色彩意象與色彩諧調性關係之研究。未出版之碩士論文，中國文化大學新聞暨傳播學研究所，臺北市。
- 林威宇（2014）。數位色彩配置對專注度與放鬆程度之影響研究。未出版之碩士論文，國立彰化師範大學資訊管理學研究所，彰化市。
- 姜琇森、蕭國倫、吳哲維（2012）。以腦波特徵為基礎之專注力診斷與訓練系統。上網日期：2016年9月27日，檢自：[http://gebrcc.nccu.edu.tw/jim/1F/papers/3-1\\_157.pdf](http://gebrcc.nccu.edu.tw/jim/1F/papers/3-1_157.pdf)
- 紀明良（2011）。多人腦波遊戲系統架構設計探究。未出版之碩士論文，國立臺中教育大學數位內容科技學研究所，臺中市。
- 胡毓豪（2016）。原色覺醒：真正懂攝影的最後一關。臺北市：時報文化。
- 張家瑋、駱奕儒、吳忠穎（2014）。相機功能與使用者習慣之相關探討。圖文傳播藝術學報，209-217。
- 梁景紅（2016）。梁景紅談：色彩設計法則。臺北市：上奇時代。
- 習永錚（2009）。攝影接案成功術。臺北市：城邦文化。
- 莊明振主持（2002）。個人因素對色彩意象認知差異之研究（國科會專題研究計畫成果報告，NSC89-2411-H-009-021）。新竹市：國立交通大學應用藝術研究所。
- 陳建雄（1999）。色彩辨識度與應用在使用者介面設計上的探討。工業設計，27

(2) , 58-63。

- 賈景軒 (2012) 。超完美影像後製秘技。臺北市：城邦文化。
- 蔡政旻 (2004) 。以眼動追蹤法探討色彩喜好之研究。未出版之碩士論文，中國文化大學資訊傳播學研究所，臺北市。
- 蔡鐘毅 (2011) 。對於不同色彩與形狀的刺激生理反應基礎研究。未出版之碩士論文，亞洲大學數位媒體設計學研究所，臺中市。
- 鄭昭明 (2006) 。認知心理學：理論與實踐。臺北市：桂冠。
- 鄭意萱 (2007) 。攝影藝術簡史。臺北市：藝術家。
- 蕭明瑜 (2014) 。皮爾斯符號三角形應用於文創產品設計之研究。未出版之博士論文，朝陽科技大學建築及都市設計研究所，臺中市。
- 鍾治邦、曾德瑜、曾雅婷、林彥廷、廖緯妮 (2013) 。蛋糕盛裝盤顏色對食慾誘發程度之研究。圖文傳播藝術學報，76-84。
- 懷斯 (Wise, A.) (1998) 。潛能總開關：運用腦波啟動內在力量 (*The high-performance mind*) (劉儀譯)。臺北市：方智。(原作 1995 年出版)
- 襲充文 (2007) 。注意力：認和神經科學的取向。在認知心理學 (陳烜之主編，頁 113-162) 。臺北市：五南。
- Berger, J., & Mohr, J.(1982). *Another Way of Telling*. New York: Pantheon Books.
- Bradley, M. M., Codispoti, M., Cuthbert, B. N., & Lang, P. J.(2001). Emotion and Motivation I: Defensive and Appetitive Reactions in Picture Processing. *American Psychological Association*, 1(3), 276-298.
- Burchett, K. E.(1991). Color Harmony Attributes. *Color Research and Application*, 16(4), 275-278.
- Cabeza, R., & Nyberg, L.(2000). Neural Bases of Learning and Memory: Functional Neuroimaging Evidence. *Current Opinion in Neurology*, 13(4), 415-421.
- Camgoz, N., Yener, C., & Guvenc, D.(2002). Effects of Hue, Saturation, and Brightness on Preference. *Color Research and Application*, 27, 199-207.
- Daniel, J., & Sheridan, B. W.(2012). *Camera Apps: A Family Tree*. Retrieved August 18, 2016, from <http://goo.gl/Y3wUrZ>
- David Becker.(2013). *Are Your Pics Blue Enough? How to Turn Your Photos Into Instagram 'Like' Magnets*. Retrieved August 19, 2016, from <http://petapixel.com/2013/11/11/pics-blue-enough-turn-photos-instagram-like-magnets/>
- Davison, R. J.(1992). Anterior Cerebral Asymmetry and the Nature of Emotion. *Brain and Cognition*, 20, 125-151.
- Morlot, E.(2013). *Nostalgic Consumption Behaviours among Young Generations in Photography: A Comparative Approach of Instagram and Analogue Photography*. Unpublished Master Thesis, Umeå University, Sweden.





# The study of using electroencephalogram to explore the relationship of perception and photo filter effects

Hsiao-Shen Wang

Professor

Department of Digital Content & Technology

National Taichung University of Education

E-mail: hswang@mail.ntcu.edu.tw

Han-Yu Lin ( Corresponding Author )

PhD Student

Department of Education National Taichung University of Education

E-mail : s9871045@gm.pu.edu.tw

Mu-Wei Wang

Master

Department of Digital Content & Technology

National Taichung University of Education

E-mail : dapa123@livemail.tw

## *Abstract*

*The purpose of this study was to explore brainwave attention and relaxed level toward the relationship of different color photos and contents. Using the filter feature of Instagram to design seventy-eight experimental photos, include thirteen colors. The subjects viewed all of the photos and use brainwave equipment as a measurement tool simultaneously. The research results hope to give a reference for software developers of photo, and also offer the color scheme to enhance learner' s motivation and attention in field of educational technology and digital learning. According to the research results, the findings were as follows:*

- 1. The warm color photo improves brainwave attention, and the cold color photo im-*



**CACET**

中華資訊與科技教育學會

- proves brainwave relaxation.*
2. *Between the favor of color photo and brainwave attention has proportional relationship.*
  3. *The photo's content of character and food has significant differences with the favor of color photo.*

***Key words: color, filter, brainwave, attention, photograph***