視覺與產品設計師的想像力個人特質差異之研究

The Similarities and Differences Between Visual and Product Designers' Personal Characteristics of Imagination among Design Processes

黃英修[1]　謝宗哲[2]　李奕容[3]

[1] 國立高雄師範大學工業設計學系 ｜助理教授 ｜ yinghsiu@nknu.edu.tw
[2] 亞洲大學數位媒體設計學系｜助理教授｜ sotetsu1225@gmail.com
[3] 國立高雄師範大學工業設計研究所｜研究生｜ sosoul@ymai.com

Ying-Hsiu Huang[1]　Tsung-Che Hsieh[2]　Yi-Jung Lee[3]

[1]Department of Industrial Design, National Kaohsiung Normal University, Associate Professor, yinghsiu@nknu.edu.tw
[2]Department of Digital Media Design, Asia University, Associate Professor, sotetsu1225@gmail.com
[3]Department of Industrial Design, National Kaohsiung Normal University, Graduate student, sosoul@ymail.com

自古以來有文字或圖像的記載，就有想像力的存在。然而，可能有些人認為想像力是天馬行空的，必需摒棄一切常規及限制，才能形成真正的想像力。在不同的領域中，想像力都具備相當重要的角色，Bauhaus 建築學院鼓勵建築工程與藝術結合，要求學生運用想像力進行建築設計；考古學家從殘磚碎瓦中透過想像力，重建建築或是物體的全貌；畫家則以想像的觀點，來描繪世界。因此本研究主要的問題在於，在視覺設計及產品設計中，有那些個人特質的因子會促發想像力的形成？本研究將透過文獻，整理出與個人特質有關的想像力因子，共十個形容詞組，透過語意差異法將十組個人的特質因子，以單一樣本 t 檢定、各設計階段之配對樣本 t 檢定、獨立樣本 t 檢定、最後以因子分析歸納出較重要的因子特徵，並同時比較四個不同設計階段，視覺設計師與產品設計師之間個人特質想像力因子的差異。

關鍵詞：感性研究、想像力因子、個人特質、視覺設計、產品設計

Imagination plays a key role in various domains in helping to create innovative ideas, drawings, poems, movies, products…etc. In both visual and product design domains, the personal characteristics of imagination are crucial abilities for conceiving novel ideas during design processes. This study focuses on personal characteristic differences and similarities between visual and product design designers for triggering imagination during four design stages. Using the semantic differential (SD) method, this study conducted a questionnaire with 10-paired personal characteristics, and analyzed several identical and different characteristics of visual and product designers in the process of product design. In sum, the similarities and differentials of personal characteristics between visual and product designers within 4 product design stages are concluded at the end of this paper.

Keywords:Kansei study, imaginative factor, personal characteristics, visual design, industrial design.

一 前言

1.1 研究動機

到底想像力是什麼？在不同的領域，激發想像力的因素會有什麼樣的差異？以想像力的定義而言，最典型的想像力就是白日夢，它不是用來解決問題、理解或創造，無助於改變現實 (Huebner & Lawson, 1990)；以實用的角度來定義想像力，「個體隨時隨地在其心中無限憧憬，以達到目標的歷程 (蔡淑桂 , 1999)」；又如張鍠焜 (2003) 所提，想像是一件有目的的工作，它是基於解決問題、理解或創造的興趣，而努力促發出一個尚未出現的可能方案。因此在莎士比亞寫作的過程中，他的想像力運思絕非毫無障礙，必須建構情節、安排情境、設計合乎人性的故事，這些都是無法輕鬆愉快地獲得，必須經由想像思考、想像工作，才能解決問題，莎士比亞的寫作成果，並非是隨意地想像可以達到的。

在不同的領域中，想像力都具備相當重要的角色，例如：Bauhaus 建築學院鼓勵建築工程與藝術結合，要求學生運用想像力進行建築設計；考古學家從殘磚碎瓦中透過想像力，重建建築或是物體的全貌；科學家以現有的知識，結合想像力發展出新的假設，並加以驗證；畫家則以想像的觀點，來描繪世界。然而，在視覺與產品設計的領域中，設計師的想像力是設計過程相當關鍵的能力，可以從不同的角度來探討想像力，包含個人特質、心理認知因素、外在環境因素、以及社會價值 (Strange, 1993, 1996; 黃玉 , 2003)…等。

1.2 研究問題及目標

在視覺及產品設計的過程可區分成四個階段：研究與分析、構思、製圖打樣、及發展與最佳化 (Heufler, 2005)，每個設計階段中設計師必需面對不同的設計問題，視覺與產品設計師會需要不同的想像力個人特質來進行設計行為；因此，本研究的問題在於視覺與產品設計師在不同的設計階段中，是否會激發不同的想像力個人特質來進行設計？本研究的目的藉由彙整個人特質關於想像力的因子，分別讓視覺與產品設計師進行語意差異法的評估量表，除了了解不同設計階段想像力個人特質因子的差異外，同時也可比較視覺與產品設計想像力因子上的差異。

本研究先彙整與個人特質相關想像力因子，邀請具實務經驗的視覺及產品設計師各 30 位，以語意差異法針對可能激發想像力的個人特質，以十組相對的形容詞組進行評分，試圖分析出視覺與產品設計師在不同設計階段個人特質的異同。

二 文獻探討

與想像力相關的文獻探討，包含了什麼是想像力、想像力的個人特質，及視覺設計及產品設計之想像力相關研究。

2.1 想像力的定義

想像力，是人類的一種思考活動，這種活動不受任何的規則限制，也不受既定的思考模式的滯阻。比較想像和聯想二種活動，聯想是從一個事物聯繫到另外一個事物，其中有明顯的邏輯線索；而想像可以不需要這些線索。蔡淑桂提到想像力是個體隨時隨地在心中形成無限憧憬，以達到目的的歷程，是有目的性及過程的，會與外在的環境相互交錯（蔡淑桂，1999）。另外，張鍠焜的研究也提出，想像力是形成一種意象的能力（capacity to form images），但此意象必須有別於我們實際所見、所經驗的事象，也就是說想像力所形成的事物，是超乎既有經驗的意義（張鍠焜，2003）。然而，意象化是不是想像力形成的必要條件，張鍠焜也提出這是因人而異的，有些人會在大腦中形成鮮明的意象，人們能夠看到，或是聽到他們所想像或回憶的事物，有些人則無法如此。

國內的學者對於想像力的研究有不同的分類，例如蔡淑桂（1999）將心理學家對想像力的研究，區分成四種類型：記憶的想像力、逼真的想像力、幻想式的想像力、及夢之想像力。第一類的記憶的想像力，是指人們會將記憶中的經驗及事件，加以組合串連成新的想像事物；第二類，則是逼真的想像力，意指人們對想像的事物或感覺，可以很精細地審視，對真實事物具有特別逼真的想像力；第三類則是幻想式想像力，指人們天馬行空地，漫無目的冥想，不需特別的事件或場所，很自由很隨意的想出點子，不需考量真實性；最後一類則是夢的想像力，也就是所謂的白日夢，也可激起想像力。

一般大眾均會將想像力誤解成創造力，然而這二者是有區別的，但是二者的關係相當密切。葉紹國（1978）提出：「就創造的思考過程而言，想像是創造所需要的思考力，雖然並不是唯一的能力，因為創造需藉助想像，但想像卻未必是創造。就創造的成果而言，創造的成果必須具有其新穎獨特的特徵，想像的結果或許具有新奇獨特的性質，但新奇獨特不一定具有知識或學術上的價值，因此，它是否屬於創造品，必須經過客觀價值的評斷」。另外，國外學者魯道夫．阿恩海姆以藝術領域

來探討「想像」，稱為「藝術想像 (Art Imagination)」，他認為藝術想像就是為一個舊的內容發現一種新的形式 (Amheim, 1974)。因此，從上述的研究中，不難發現想像力對於形象或表象有著密切的關係。

2.2 想像力的個人特質

在想像力的個人特質研究中，不同的研究提出不同的因子，在本研究中將不同研究的因子整理成 10 組個人特質形容詞組，供語意差異法的問卷實驗使用。想像力最重要的個人特質之一為「幻想」，藝術家可以透過視覺思考及大腦的幻想，建構繪製出具有想像力的畫作；然而，想像力如果脫離了知識基礎，將形成幻想；也就是說過去儲存的知識及記憶的質與量，將影響想像力的品質 (Amheim, 1974; Passmore, 1985)，想像力如能結合既有知識，但不受其箝制而進行創新，進而衍生出新形象。而相對而言則是依循原本大腦的知識，很務實地表現出作品。另一個想像力的個人特質為敏銳的觀察，在蔡淑桂（1999）提到創造的歷程重在解決問題與找出關係上，而創造性的解決問題除了要集中注意力外，更需要高度敏銳觀察。陳瓊花（1995）也提到藝術創作是從意象到表現的過程，其過程中有六個階段，第一個就是 「觀察」。而相對的形容詞則是「呆滯無神的」，表示除了無觀察的能力外，而且態度上還是呆滯無活力。

第三個個人特質為「好奇感興趣的」，「興趣」是指個人主觀上覺得好奇、好玩 (Wigfield, 1994; Ertmer, Newby, & Macdougall, 1996)。「好奇」也是想像力的原始啟動器，具備高度想像力的人，往往具備較強烈內在動機（吳靜吉，2002）。內在動機與好奇驅使，是孕育想像力與強化想像力的原始動力。Claxton et al. (2006) 亦指出，好奇心、韌性、實驗、專心、慎思熟慮、環境等因素，是影響人類內在心智及創造想像的重要因素。相反地則是「消沈無趣的」對事物消沈不積極，不感到興趣。在學習動機的角度，「情感」因素是指學習者的選擇性注意，以及內在的偏好感，其包含正負向情感與焦慮。近年的研究指出，正面的情緒能夠讓學習者有堅持承諾的動力，正面的情緒也會讓思考和記憶增強 (Clark, 1998; Ford, 1992)，同時，根據 Frijda (1986) 的研究指出，對於須要解決創造性的問題，以及進行有意義整合的學習活動來說，正向情感因素有助於提升表現。相對而言則是「心情緊張焦急」，常常設計師或是學生在太多的壓力或心情不愉快時，往往無法發揮其原本具有的想像力。

以教育的角度出發，McMillan (1995) 也認為，要培養學生的想像力，其中情感的因素應是關鍵，因為感情能決定想像力的層次。同時，培養「積極樂觀的」學生，面對困難的考驗度越高，比較不會去逃避挑戰。相信自己能力高的人，也較願意付出努力進行獲得成功的機會也較高 (Clark, 1998)。相反的，「被動消極的」的態度，就算有好的機會出現，也會因為被動消極的態度而錯失成功的機會。想像力個人特質的培養關鍵，不單僅在科目的教學方式，更包括在教室經營及學校風氣。想像力需要勇氣及具有「實驗精神」；若所有學習活動都有制式的規範，或是環境不鼓勵「實驗精神」，學生的想像力將會被牽絆，甚至緊縮 (Passmore, 1985) 。Claxton, et al. (2006) 亦指出影響人類內在心智及創造想像的其中一個重要因素為「實驗」。另一方面，則是「因循守舊的」，也就是不願嘗試新的事物或觀念，進行改變現況。「感性的」與「理性的」是大家所常知相對的形容詞，前面所提想像力如果脫離了知識基礎，將形成幻想；在此知識基礎即為理性的特質，例如畫家會有特定的繪圖方法來表現特定的效果或感覺，產品設計師會有特定的材質、機構、力學原理、或設計方法，來解決特定的設計問題；這些都是屬於「理性的」的知識。相對而言，如 McMillan(1995) 所認為情感的因素，能決定想像力的層次，此是設計師個人「感性的」特質。

在設計的教育訓練中，除了要有很好的想像力來產生新的設計計外，另一個要被訓練的個人特質為「擅於表達」，要以精簡有力的詞句在不同設計過程中進行溝通，不論是對同學、老師、同事、上司、甚至是業主、廠商，良好的「擅於表達」能力，是設計師必需具有的；因此，本研究將此設計師的個人特質加入，來分析此特質是否也與想像力的激發有相關性。相對而言就「木訥遲鈍的」，表示設計師或學生無法清楚地描述設計構想來進行溝通。以教育的角度，除了前面所提培養「積極樂觀的」的態度外，另一個「自我的」特質也很重要，自我效能高的學生，會自己想不同的方式來解決問題，不會太過於依靠別人，同時也會相信自己有能力可以做到，也較容易成功；但是相對地，一個太有自信，評估自己能力高於真正實力的人，也因為把事情想得太過簡單，因而投入的努力不夠而導致失敗 (Clark, 1998)。在最後一個個人特質，也是大家所熟知的「邏輯的」與「浪漫的」，如 McMillan(1995) 所認為情感的因素，能決定想像力的層次，那設計師及學生會認為「邏輯的」還是「浪漫的」個人特質，可能會激發想像力。本研究所採用的個人特質相對形容詞組，將自於上述之想像力個人特質相關研究，並整理於 3.1 表 1。

2.3 視覺與產品設計的階段

在視覺與產品設計的過程中，可以區分成四個階段：研究與分析、構思、製圖打樣、及發展與最佳化。階段一研究與分析：在此階段主要的目標在於研究及討論設計問題，包含制訂工作、收集資料並分析實際狀況，定義使用者目標群；階段二構思：此階段的目的在於解決第一階段所提之問題，思考不同的解決方式，並加以評估，最後決定一種解決方法。階段三製圖打樣：此階段主要將第二階段的解決方法，發展成草圖或草模，並加以分析評估，此階段是也需要創新的想像力，將大腦所想像的事物，落實在實際的設計構想上。階段四發展與最佳化：本階段將發展設計的相關細節，如顏色、材質、成本…等，並進行評估，及執行生產。

在四個階段中，可能最需要發揮想像力的階段是在階段二構思，在此階段中設計師會先藉由草圖來發展構想，此過程被視為是一種「看－行動－看 (seeing-moving-seeing)」的過程，在此過程中設計師會針對自己可以辨識的設計資訊進行對話 (Schön, and Wiggins, 1992)。許多研究進一步認為草圖行為是發展構想過程中最主要的行為，此階段的重要特徵是大量的畫繪行為及使用草圖來溝通 (Purcell and Gero, 1998)，設計師透過和草圖在認知上的互動、描繪構想、檢視草圖、及感知草圖，Suwa et al. (1998) 得到一個結論，草圖不但是設計認知過程中將想像力外在具體化的呈現 (Suwa and Tversky, 1997)，同時它也提供設計師一個視覺空間線索 (Goldschmidt, 1991)，使他們可以聯想到機能上的議題。進一步 Goldschmidt 也指出在設計過程中的草圖可以用來刺激設計者產生想像力及聯想，因此認為設計的造形認知中，思考是以一種圖式概念 (figure-concept) 的方式在進行，設計師在畫草圖時，並非單純的將心中所想像的意像呈現出來，而是透過視覺的展示 (visual display)，在畫草圖的過程中促發 (trigger) 存在於他們心中的影像 (images)，透過想像力產生新的圖形或形體。在此視覺行為中包含了看成 (seeing as) 與看到 (seeing that) 兩種認知行為。在設計師在開始繪圖後，會透過視覺認知來重新詮釋，或找尋在長期記憶中所儲存的相關圖形，進而出現重新詮釋或引發預期外的設計議題。因此在此互動行為中，會影響草圖結果的因素可能包含了設計師的知覺 (perception) 和辨識 (recognition) 能力、過去設計經驗所累積的圖形及相關知識、草圖呈現的能力、及其他知識的聯想能力，也就是想像力。

經由視覺認知的過程後，大腦就會對此認知的事物進行想像的過程，李璞珉 (1996) 依想像的低到高程度為分類的依據，分成「再造想像」、「創造想像」與「幻想」三種類型 。以「再造想像」 而言，人們必須以經驗中的事物進行想像，這些具體的事物可能是文字，或是圖表，或是旋律等，例如要能對文學作品的過程中詮釋出種種的表現，必需對文學作品有相當的理解力，以及豐富的記憶知識表象才能達成；滕守堯 (1997) 也針對依賴眼前刺激物的程度作為分類的準則，提出「知覺想像 (perceptive imagination)」，

指知覺到某物體後，引起過往記憶的意象自然地浮現，並經過想像力的過程，形成一個新形象。這個新形象和知覺物體並不相同，但是和知覺物體原有的特質內容具有相似之處，因此，可以明確地指出這種想像出的意象，無法離開眼前的物體而自行產生。

第二類的「創造想像」則是不依賴經驗中的現有事物而進行想像；然而，此創造想像的過程，必需配合其他的因子，例如有原型啟發、積極的思維、或是靈感（李璞珉，1996）；如滕守堯所提出的「創造性想像（creative imagination）」，是一種不受制於眼前的知覺事物，由內在的機制，例如情感所促發選擇過去儲藏的記憶圖像，或者說是回憶起的完全不相關的事物，進行一種重新組合與排列的過程（滕守堯，1997）。第三類則是天馬行空的「幻想」，是可以沒有目標，無需過程，結果也可以只是空想。但是與前二類相同的，必需要有一個促發的媒介，來激起想像力的浮現。這三種想像力的認知過程都需要有相關的個人特質來激發；然而在本研究中並未針對認知過程的差異加以探討，而是著重在可能激發想像力的個人特質。

三 研究方法步驟與分析

在想像力相關的研究指出，設計師想像力的激發，來自不同的範疇，包含個人特質、心理認知、及外在環境因素。本研究將整理出與激發想像力因子相關的個人特質形容詞，讓專業的設計師進行評估量表的勾選，依照不同設計的階段，在相對的形容詞組中，勾選認為較能在該設計階段激發想像力的形容詞。

3.1 想像力的個人特質

從想像力的個人特質的文獻中，擷取出與想像力相關的因子，再形成相對的形容詞組。如表 1 所示。

3.2 語意差異法

1990 年，美國心理學家 Osgood (1990) 首創語意差異法 (Semantic Differential，SD) 廣泛地運用在 感性工學 (Kansei Engineering) 的研究領域中，以研究方法讓受測者接受不同程度的外在刺激，或對一件產品的感覺，匯整不同的形容詞組，進行 SD

表 1 ｜個人特質的想像力因子形容詞組

個人特質	說明	文獻來源
a1 喜歡幻想 - 實際而務實	藝術家可以透過視覺思考及大腦的幻想，建構繪製出具有想像力的畫作，想像力如能將幻想結合既有知識，但不受其箝制而進行創新，進而衍生出新形象。而相對而言則是依循原本大腦的知識，很務實地表現出作品。	(Amheim, 1974; Passmore, 1985)
a2 敏銳觀察的 - 呆滯無神的	蔡淑桂（1999）提到創造的歷程重在解決問題與找出關係上，而創造性的解決問題除了要集中注意力外，更需要高度敏銳觀察。陳瓊花（1995）也提到藝術創作是從意象到表現的過程的六個階段第一個就是「觀察」。而相對的形容詞則是「呆滯無神的」，除了無觀察能力外，而且態度上還是呆滯無活力。	蔡淑桂（1999） 陳瓊花（1995）
a3 好奇感興趣的 - 消沈無趣的	「好奇感興趣的」，「興趣」是指個人主觀上覺得好奇，好玩 。「好奇」也是想像力的原始啟動器，具備高度想像力的人，往往具備較強烈內在動機。內在動機與好奇驅使，是孕育想像力與強化想像力的原初種力。相反地則是「消沈無趣的」對事物消沈不積極，不感到興趣。	(Wigfield, 1994; Ertmer, Newby, & Macdougall, 1996) （吳靜吉，2002） Claxton,et al. (2006)
a4 心情放鬆愉悅 - 心情緊張焦急	「情感」因素是指學習者的選擇性注意，以及內在的偏好感，其包含正負向情感與焦慮。正面的情緒能夠讓學習者有堅持承諾的動力，正面的情緒也會讓思考和記憶增強，同時，根據 Frijda 的研究指出，對於須要解決創造性的問題，以及進行有意義整合的學習活動來說，正向情感因素有助於提升表現。相對而言則是「心情緊張焦急」。	(Clark, 1998; Ford, 1992) Frijda (1986)
a5 積極樂觀的 - 被動消極的	要培養學生的想像力，其中情感的因素應是關鍵，因為感情能決定想像力的層次。同時，培養「積極樂觀的」學生，面對困難的考驗度越高，比較不會去逃避挑戰。相信自己能力高的人，也較願意付出努力進行獲得成功的機會也較高。相反則是「被動消極的」。	McMillan (1995) (Clark, 1998a)
a6 實驗精神的 - 因循守舊的	想像力需要勇氣及具有「實驗精神」；若所有學習活動都有制式的規範，或是環境不鼓勵「實驗精神」，學生的想像力將會被牽絆。另一方面，則是「因循守舊的」，也就是不願嘗試新的事物或觀念，進行改變現況。	(Passmore, 1985) 。 Claxton, et al. (2006)
a7 感性的 - 理性的	「感性的」與「理性的」是大家所常知相對的形容詞，前面所提想像力如果脫離了知識基礎，將形成幻想；在此知識基礎即為理性的特質，產品設計師會有特定的材質、機構、力學原理、或設計方法，來解決特定的設計問題。相對而言，情感因素能決定想像力的層次，此是設計師個人「感性的」特質。	McMillan(1995)
a8 擅於表達的 - 木訥遲鈍的	在設計的教育訓練中，另一個要被訓練的個人特質為「擅於表達」，要以精簡有力的詞句在不同設計過程中進行溝通，良好的「擅於表達」能力，是設計師必需具有的；因此，本研究將此設計師的個人特質加入，來分析此特質是否也與想像力的激發有相關性。相對而言就「木訥遲鈍的」。	by this research
a9 自我的 - 隨和的	以教育的角度，另一個「自我的」特質也很重要，自我效能高的學生，會自己想不同的方式來解決問題，不會太過於依靠別人，同時也會相信自己有能力可以做到，也較容易成功；但是相對地，一個太有自信，評估自己能力高於真正實力的人，把事情想得太過簡單，因而投入的努力不夠而導致失敗。	(Clark, 1998a)
a10 邏輯的 - 浪漫的	「邏輯的」與「浪漫的」，如 McMillan(1995) 所認為情感的因素，能決定想像力的層次，那設計師及學生會認為「邏輯的」還是「浪漫的」個人特質，可能會激發想像力。	McMillan(1995) by this research

	3	2	1	0	1	2	3	
喜歡幻想	□	□	□	□	□	□	□	實際而務實
敏銳觀察的	□	□	□	□	□	□	□	呆滯無神的
好奇感興趣的	□	□	□	□	□	□	□	消沈無趣的
心情放鬆愉悅	□	□	□	□	□	□	□	心情緊張焦急
積極樂觀的	□	□	□	□	□	□	□	被動消極的
實驗精神的	□	□	□	□	□	□	□	因循守舊的
感性的	□	□	□	□	□	□	□	理性的
擅於表達的	□	□	□	□	□	□	□	木訥遲鈍的
自我的	□	□	□	□	□	□	□	隨和的
邏輯的	□	□	□	□	□	□	□	浪漫的

圖 1 ｜問卷使用之 7 等分的語意差異法量表

法問卷施測，讓受測者選定自己內心的感受 (黃崇彬&原田昭 , 1998)；再利用統計分析方法轉化成量化的數據。例如：王宗興 (2001) 運用質化與量化分析的方法，描述自行車的造型，歸納出不同感覺意象的產品設計原則。另外，Zhai et al. (2009) 也以此方法，將複雜的情感因素轉換成量化的設計規則，用來提升使用者對特定產品的滿意度。此外， 此方法也被用於產品情感意象的評估與分析，找出產品設計元素與情感的關係，來進行手機的設計 (Desmet, Overbeeke, & Tax, 2001)。在本研究也試圖運用語意差異法，讓設計師以專業的設計經驗，來評定上述可能會激發想像力的因子的形容詞組，透過 7 階的量表，在四個不同的設計階段，讓視覺與產品設計師進行評估。在分數上的統計則給予 1 ～ 7 分，因此中間值為 4 分。

3.3 問卷資料的信度及效度

經由前述的問卷實驗，獲得視覺設計及產品設計師對不同設計階段想像力個人特質的數值，在開始分析之間的異同前，先對所獲得的數據進行信度 (reliability) 與效度 (validity) 上的分析。所謂信度是衡量實驗數據沒有誤差的程度，也是測驗結果的一致性 (consistency) 程度，相當多的研究均以 Cronbach's α 的統計方法來做為信度分析，數值越高表示信度越好，信度好的指標在同樣或類似的條件下重複操作，可以得到一致或穩定的結果；本研究也將以 Cronbach's α 來檢驗實驗數據的信度。

另一方面，效度則是指問卷或量表能測量到理論特質的程度，也稱為建構效度。而檢測量表是否具備建構效度，最常使用之方法為因素分析法。同一因素構面中，若各題目之因素負荷量 (factor loading) 愈大 (一般以大於 0.5 為準)，則愈具備「收

表 2 ｜實驗資料的信度及效度分析

		第一設計階段	第二設計階段	第三設計階段	第四設計階段
視覺設計	信度 (Cronbach's α)	0.677	0.719	0.621	0.716
	效度 (KMO value)	0.644	0.558	0.603	0.687
	累積解釋總變異量 (Cumulative Variance %)	70.96%	69.47%	66.75%	72.36%
產品設計	信度 (Cronbach's α)	0.618	0.680	0.724	0.812
	效度 (KMO value)	0.573	0.583	0.588	0.728
	累積解釋總變異量 (Cumulative Variance %)	62.99%	62.65%	67.05%	71.90%

敏效度」；而若問卷題目在非所屬因素構面中，其因素負荷量愈小 (一般以低於 0.5 為準)，則愈具備「區別效度」。而 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) 值則是表示資料適合因素分析的程度。

在表 2 顯示，從視覺設計師的第一及第三設計階段 獲得數值的可信度 Reliability (Cronbach's α) 為「可信」(α 介於 0.5-0.7 之間)，分別為 0.677 及 0.621；而第 2 及第 4 設計階段 (P2 & P4)，則為均為「很可信」(α 介於 0.7-0.9 之間) 分別為 0.719 及 0.716。而產品設計師數值的信度，在設計的第 1 及第 2 階段為 (P1&P2)「可信」(α 介於 0.5-0.7 之間)，分別為 0.618 及 0.680；而第 2 及第 4 設計階段 (P2 & P4)，則為均為「很可信」(α 介於 0.7-0.9 之間) 分別為 0.724 及 0.812。

然而，在數據效度的分析上，本研究進行了因子分析來檢驗效度，表 2 的 KMO 值顯示適合進行因素分析程度，視覺設計師各階段的數值均大於 0.5，P1 及 P3 大於 0.6；而產品設計師不同設計階段的數值只 P4 大於 0.7；其他也均大於 0.5。

為了分析視覺及產品設計師在四個設計階段可能激發想像力的個人特質，本研究將 30 份視覺設計師問卷及 30 份產品設計師的問卷，以下列 3 個階段分別分析：1) 單一樣本 t 檢定 (One-Sample t-Test)：了解每個問題個人特質因子，是否在設計階段中有顯著性的傾向，並分析出可能激發想像力的前四高分之個人特質因子；2) 配對樣本 t 檢定 (Paired-Sample t-Test)：分別針對視覺 / 產品設計師在四個設計階段，對想像力因子的差異進行配對樣本 t 檢定，分析出不同設計階段是否會有不同的個人特質來激發想像力。3) 視覺與產品設計師比較分析：進行分析以相同的分析方法，將分別針對視覺與產品設計師進行分析，再比較二者的異同。

表 3 ｜視覺設計師個人特質單一樣本 t 檢定 (* 為 p<.05,** 為 p<.01 顯著性水準)

視覺設計師	第一設計階段			第二設計階段			第三設計階段			第四設計階段		
	t 值	平均值	顯著性 (雙尾)	*t* 值	平均值	顯著性 (雙尾)	*t* 值	平均值	顯著性 (雙尾)	*t* 值	平均值	顯著性 (雙尾)
a01 喜歡幻想 - 實際而務實	3.755	5.30	.001**	1.959	4.73	.060	0.073	4.03	.942	-1.221	3.43	.232
a02 敏銳觀察的 - 呆滯無神的	10.142(1)	6.03	.000**	9.522(2)	5.93	.000**	9.327(1)	6.00	.000**	4.234(1)	5.27	.000**
a03 好奇感興趣的 - 消沈無趣的	10.084(2)	6.17	.000**	9.810(1)	5.97	.000**	7.449(2)	5.80	.000**	3.161(3)	4.93	.004**
a04 心情放鬆愉悅 - 心情緊張焦急	2.494	4.93	.019**	1.635	4.60	.113	1.210	4.47	.236	0.303	4.10	.764
a05 積極樂觀的 - 被動消極的	4.709(4)	5.30	.000**	5.757(4)	5.33	.000**	4.230(4)	5.17	.000**	2.894	4.73	.007**
a06 實驗精神的 - 因循守舊的	4.968(3)	5.33	.000**	7.709(3)	5.67	.000**	4.535(3)	5.27	.000**	1.542	4.50	.134
a07 感性的 - 理性的	3.006	4.93	.005**	1.663	4.53	.107	0.180	4.07	.859	.000	4.00	1.000
a08 擅於表達的 - 木訥遲鈍的	4.709	5.30	.000**	4.171	5.00	.000**	2.804	4.80	.009**	3.169(2)	4.83	.004**
a09 自我的 - 隨和的	0.690	4.23	.495	1.400	4.43	.172	2.027	4.63	.052	-0.705	3.77	.487
a10 邏輯的 - 浪漫的	0.107	4.03	.916	1.744	4.50	.092	3.064	5.03	.005**	3.057(4)	4.97	.005**

四 實驗分析及討論

在問卷施作的過程中，分別邀請視覺設計及產品設計的專業設計師進行施測，藉由他們選定形容詞的分數，分析不同設計階段的形容詞組的分數，並分析歸納出想像力的個人特質相關性，以及不同設計階段個人特質的異同性。

4.1 視覺設計師想像力的個人特質

在視覺設計師想像力的個人特質分析中，先針對每一個想像力的個人特質的詞組進行單因子 t 檢定，並分析出較可能激發想像力的前四高分的個人特質；再針對不同設計階段，比較視覺設計師認為對激發想像力的個人特質之相同及差異。

(1) 視覺設計師個人特質單一樣本 t 檢定及高分因子

經過單一樣本 t 檢定 (表 3) 統計整理後，在視覺設計師的個人特質因子的檢定中 (檢定值為 4)，四個不同設計階段中，大部份的個人特質是有顯著差異，尤其是第一階段有 8 個因子達顯著差異 (顯著水準 p<.05 或 .01)，表示這些因子在設計的第一個階段都可能是激發想像力的個人特質；而 a09 及 a10 則是沒有顯著差異，表示視覺設計師認為這二個因子在設計第一階段 (設計問題及定義) 可能對激發想像力沒有直接的影響。在第二、第三、及第四設計階段中，則分別有 5 個、6 個、5 個因子可能是激發想像力的個人特質。

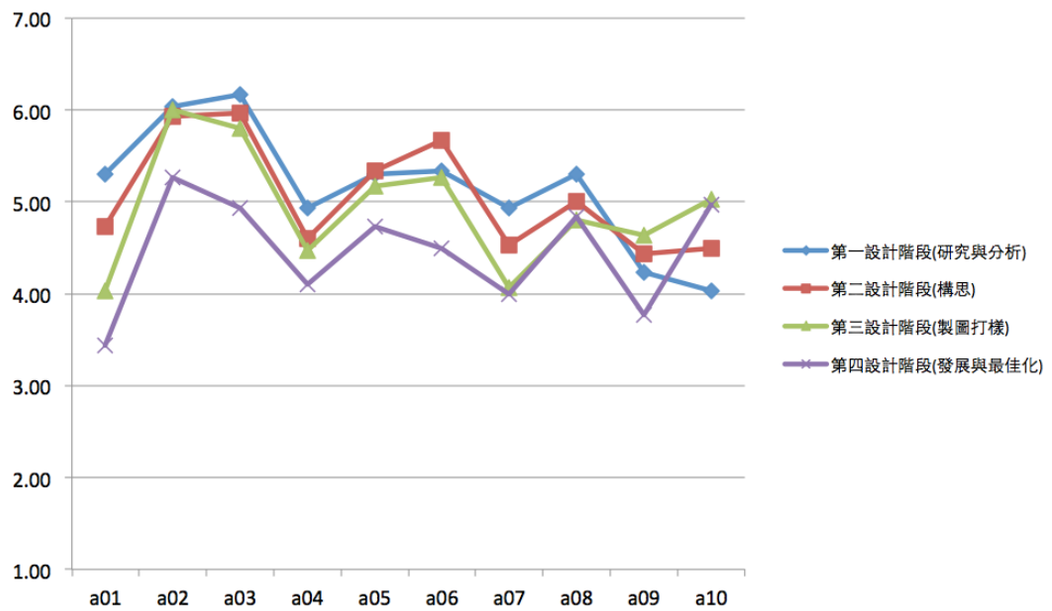


圖 2 ｜視覺設計師個人特質因子在不同設計階段平均數

相同地，以 t 檢定的數值來檢視視覺設計師在激發想像力個人特質的強度（表 3 灰底所表示，數字 1-4 表示排序）。在設計第一階段（研究與分析）前四名想像力因子順序為 a02 敏銳觀察的 (t=10.142), a03 好奇感興趣的 (t=10.084), a06 實驗精神的 (t=4.968), a05 積極樂觀的 (t=4.709)；而第二階段（構思）前四名與在設計第一階段相同但順序不同，依序為 a03 好奇感興趣的 (t=9.810), a02 敏銳觀察的 (t=9.522), a06 實驗精神的 (t=7.709), a05 積極樂觀的 (t=5.757)；第三階段（製圖打樣）的想像力個人得特質，前四名與在設計第一階段完全相同，順序也相同，依序為 a02 敏銳觀察的 (t=9.327), a03 好奇感興趣的 (t=7.449), a06 實驗精神的 (t=4.535), a05 積極樂觀的 (t=4.230)；而第四階段（發展與最佳化）的想像力因子前四名，其中二個前三個階段相同，分別為 a02 敏銳觀察的 (t=4.234) 及 a03 好奇感興趣的 (t=3.161)，而另外二個則不同，分別為 a08 擅於表達的 (t=3.169) 及 a10 邏輯的 (t=3.057)。

(2) 視覺設計師個人特質的不同設計階段成對樣本 t 檢定

在視覺設計師具想像力的個人特質因子中，可看出 a02~a06 因子在設計第一階段（研究與分析）、第二設計階段（構思）、以及第三設計階段（製圖打樣）的得分較相近，與第四設計階段（發展與最佳化）有較大的差異。而在 a07, a08, a10 三個因子中，第三設計階段（製圖打樣）與第四設計階段（發展與最佳化）有較接近的得分，a01 與 a09 則無明顯異同。

表 4 ｜視覺設計師個人特質的不同設計階段成對樣本 t 檢定 (* 為 p<.05, ** 為 p<001 顯著性水準)

成對因子	t 值	顯著性 (雙尾)	成對因子	t 值	顯著性 (雙尾)	成對因子	t 值	顯著性 (雙尾)	成對因子	t 值	顯著性 (雙尾)	成對因子	t 值	顯著性 (雙尾)
a01-b01	1.316	0.199	a02-b02	0.571	0.573	a03-b03	1.439	0.161	a04-b04	0.918	0.366	a05-b05	-0.166	0.869
a01-c01	3.137	0.004**	a02-c02	0.162	0.873	a03-c03	1.546	0.133	a04-c04	1.606	0.119	a05-c05	0.472	0.641
a01-d01	3.898	0.001**	a02-d02	2.605	0.014*	a03-d03	5.178	0.000**	a04-d04	2.206	0.035*	a05-d05	1.628	0.114
b01-c01	1.555	0.131	b02-c02	-0.403	0.690	b03-c03	0.895	0.378	b04-c04	0.453	0.654	b05-c05	0.681	0.502
b01-d01	2.751	0.010*	b02-d02	2.612	0.014*	b03-d03	4.111	0.000**	b04-d04	1.464	0.154	b05-d05	1.895	0.068
c01-d01	1.742	0.092	c02-d02	2.947	0.006**	c03-d03	3.315	0.002**	c04-d04	1.056	0.300	c05-d05	1.557	0.130
a06-b06	-1.306	0.202	a07-b07	1.173	0.250	a08-b08	1.273	0.213	a09-b09	-0.501	0.620	a10-b10	-1.292	0.206
a06-c06	0.199	0.844	a07-c07	1.919	0.065	a08-c08	1.634	0.113	a09-c09	-1.063	0.297	a10-c10	-2.763	0.010*
a06-d06	2.047	0.050*	a07-d07	1.848	0.075	a08-d08	1.455	0.156	a09-d09	1.051	0.302	a10-d10	-2.008	0.054
b06-c06	1.682	0.103	b07-c07	1.394	0.174	b08-c08	0.626	0.536	b09-c09	-0.626	0.536	b10-c10	-2.719	0.011*
b06-d06	3.309	0.003**	b07-d07	1.313	0.199	b08-d08	0.536	0.596	b09-d09	1.761	0.089	b10-d10	-1.259	0.218
c06-d06	2.143	0.041*	c07-d07	0.161	0.874	c08-d08	-0.177	0.861	c09-d09	3.97	0.000**	c10-d10	0.193	0.848

在視覺設計師個人特質中，較明顯的差異在於 a01(喜歡幻想的)，及 a07(感性的)，在第一設計階段與第二設計階段中都偏向喜歡幻想及感性；而第三及第四設計階段則較實際而務實及理性的。另一方面四個設計階段得分上較無明顯的差異，為 a02 (敏銳觀察的)、a05 (積極樂觀的)、及 a08 (擅於表達的)，表示不論那一個設計階段敏銳觀察、積極樂觀、及擅於表達的個人特質是很重要的。

在視覺設計師的不同設計階段的個人特質因子配對樣本 t 檢定中 (表 4)，每個因子編號必須進行六次，a01 表示第一設計階段，b01 則是第二設計階段，c01 為第三設計階段，而 d01 則是第四設計階段，分別針對 10 個因子進行成對樣本 t 檢定。在表 4 中因子編號 02(敏銳觀察的), 03(好奇感興趣的), 06(實驗精神的)，在統計上第一、第二、及第三設計階段的成對樣本是無顯著差異，而與第四設計階段則有顯著差異；相反的，而在 a05(積極樂觀的)，a07(感性的)，a08(擅於表達的) 則無顯著差異。此結果也符合圖 2 所分析的差異。其餘的因子則無明顯的異同。

4.2 產品設計師想像力的個人特質

(1) 產品設計師單一樣本 t 檢定及高分因子

經過單一樣本 t 檢定 (表 5) 統計整理後，在產品設計師個人特質因子的檢定中 (檢定值為 4)，四個不同設計階段中，分別有一到二個因子是沒有顯著差異，例如設計第一階段的 a09 及 a10，第二階段的 a09 及 a10，及第四階段的 a09；其他個人因子的形容詞組皆達顯著水準 (* 為 p<.05, ** 為 p<.01 顯著性水準)。

表 5 ｜產品設計師個人特質的單一樣本 t 檢定 (* 為 $p<.05$, ** 為 $p<.01$ 顯著性水準)

產品設計師	第一設計階段			第二設計階段			第三設計階段			第四設計階段		
	t 值	平均值	顯著性 (雙尾)	*t* 值	平均值	顯著性 (雙尾)	*t* 值	平均值	顯著性 (雙尾)	*t* 值	平均值	顯著性 (雙尾)
a01 喜歡幻想 - 實際而務實	6.116	5.83	.000**	5.061	5.57	.000**	-6.011(4)	2.60	.000**	-4.853	2.53	.000**
a02 敏銳觀察的 - 呆滯無神的	16.128(2)	6.53	.000**	8.683(4)	6.17	.000**	4.687	5.43	.000**	9.406(2)	6.17	.000**
a03 好奇感興趣的 - 消沈無趣的	18.730(1)	6.50	.000**	12.234(2)	6.27	.000**	4.267	5.20	.000**	4.687	5.43	.000**
a04 心情放鬆愉悅 - 心情緊張焦急	3.495	5.13	.002**	7.023	5.87	.000**	2.262	4.80	.031*	2.619	4.90	.014*
a05 積極樂觀的 - 被動消極的	6.606(4)	5.87	.000**	8.784(3)	5.90	.000**	9.251(2)	5.90	.000**	5.865	5.53	.000**
a06 實驗精神的 - 因循守舊的	8.944(3)	6.03	.000**	12.752(1)	6.30	.000**	3.598	5.20	.001**	2.571	4.77	.016*
a07 感性的 - 理性的	4.090	5.00	.000**	2.067	4.57	.048*	-8.226(3)	2.60	.000**	-6.352(3)	2.40	.000**
a08 擅於表達的 - 木訥遲鈍的	4.883	5.03	.000**	5.430	5.17	.000**	5.341	5.37	.000**	5.997(4)	5.57	.000**
a09 自我的 - 隨和的	-.909	3.77	.371	1.851	4.50	.074	3.791	4.87	.001**	.648	4.20	.522
a10 邏輯的 - 浪漫的	-.782	3.77	.440	1.979	4.57	.057	10.143(1)	5.87	.000**	10.566(1)	6.13	.000**

同時在產品設計師個人特質的題號 a01-a10 中，以 t 檢定的數值可以看出設計師在激發想像力的個人特質的強度 (表 5 灰底所表示，數字 1-4 表示排序)。如在第一設計階段 (研究與分析) 的前四名想像力因子分別為 a03 好奇感興趣的 (t=18.730)，a02 敏銳觀察的 (t=16.128)，a06 實驗精神的 (t=8.944)，a05 積極樂觀的 (t=6.606)；第二設計階段 (構思) 的前四名想像力因子與第一設計階段相同但順序不同，分別為 a06 實驗精神的 (t=12.752)，a03 好奇感興趣的 (t=12.234)，a05 積極樂觀的 (t=8.784)，a02 敏銳觀察的 (t=8.683)；而在第三設計階段 (製圖打樣) 中，想像力個人特質因子前四名分別為 a10 邏輯的 (t=8.308), a05 積極樂觀的 (t=6.606)，a07 理性的 (t=-8.226)，a01 實際而務實的 (t=-6.011)；在最後的第四設計階段 (發展與最佳化)，有二個因子與第三階段相同，為 a10 邏輯的 (t=10.566), 及 a07 理性的 (t=-6.352)，而有二個不同為 a02 敏銳觀察的 (t=9.406) 及 a08 擅於表達的 (t=5.997)。

(2) 產品設計師個人特質因子在不同設計階段成對樣本 t 檢定

將產品設計師的個人特質想像力因子的平均數繪製成圖 3，以 4 分為中間值，約可看出第一設計階段 (研究與分析) 與第二設計階段 (構思) 的得分較相近；而第三設計階段 (製圖打樣) 及第四設計階段 (發展與最佳化)，也有相似的得分。同時，各因子在第一與第二設計階段的分數，也都較第三及第四設計階段來得高；除了 a10(邏輯的 --- 浪漫的)，在問卷設計時刻意相反的特質，也可以看出第一與第二設計階段需要浪漫的特質，而第三及第四設計階段則需要邏輯的特質。

在產品設計師的個人特質中，在第一與第二設計階段中都偏向喜歡幻想；而第三及第四設計階段則較實際而務實。另外一個較明顯的差別在於“感性的”與“理

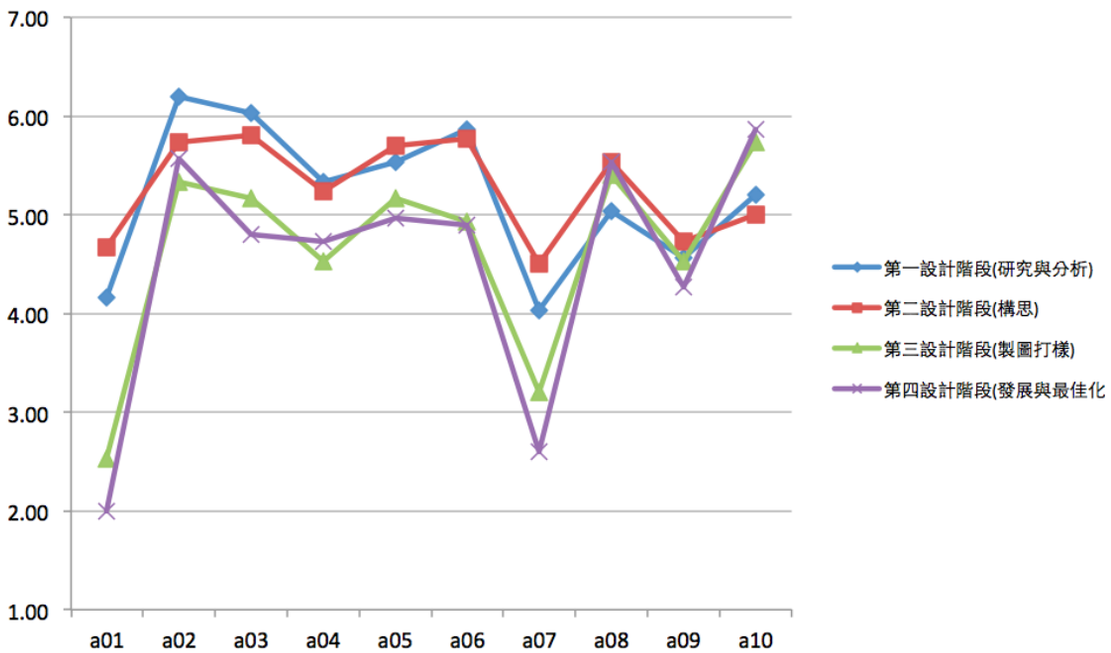


圖 3 ｜產品設計師個人特質因子在不同設計階段平均數

性的”的因子，與喜歡幻想的因子相同，在第一與第二設計階段中都偏向感性的特質；而第三及第四設計階段則較理性。另一方面四個設計階段得分上較無明顯的差異，為 a02 敏銳觀察的 及 a08 擅於表達的，表示不論那一個設計階段，敏銳觀察的及擅於表達的個人特質是很重要的。

為了更進一步了解各設計階段的個人特質因子是否有顯著差異，接下來針對每個因子，以不同設計階段進行成對樣本 t 檢定，例如 a01-b01 表示第一設計階段與第二設計階段的第 01 因子進行成對樣本 t 檢定；c01-d01 則表示第三及第四設計階段的成對樣本 t 檢定。因此每個因子編號必須進行六次，分別針對十個因子進行成對樣本 t 檢定，統計結果如表 6。在表 6 中因子編號 01, 03, 06, 07 在統計上第一及第二設計階段與第三及第四設計階段的成對樣本是無顯著差異；而其他成對均有顯著差異，表示第一與第二的設計階段，及第三與第四設計階段，在個人特質的因子在統計上是無差異的。此外，因子編號 04, 05, 10 雖然無統計上的顯著性，但是也有第一與第二，及第三與第四的設計階段較無差異，也符合前面圖 3 的結果，第一設計階段與第二設計階段 (構思) 的得分較相近；第三設計階段 (製圖打樣) 及第四設計階段 (發展與最佳化) 也有相似的得分。

表 6 ｜產品設計師個人特質在不同設計階段成對樣本 t 檢定 (* 為 p<.05,** 為 p<.01 顯著性水準)

成對因子	t 值	顯著性(雙尾)	成對因子	t 值	顯著性(雙尾)	成對因子	t 值	顯著性(雙尾)	成對因子	t 值	顯著性(雙尾)	成對因子	t 值	顯著性(雙尾)
a01-b01	.643	.526	a02-b02	1.546	.133	a03-b03	.909	.371	a04-b04	-1.613	.118	a05-b05	-.101	.920
a01-c01	8.258	.000**	a02-c02	3.056	.005**	a03-c03	4.333	.000**	a04-c04	.817	.420	a05-c05	-.107	.916
a01-d01	7.594	.000**	a02-d02	1.302	.203	a03-d03	3.612	.001**	a04-d04	.523	.605	a05-d05	.980	.335
b01-c01	7.956	.000**	b02-c02	1.869	.072	b03-c03	2.948	.006**	b04-c04	2.308	.028*	b05-c05	.000	1.000
b01-d01	6.651	.000**	b02-d02	.000	1.000	b03-d03	2.061	.048*	b04-d04	2.419	.022*	b05-d05	1.233	.228
c01-d01	.177	.861	c02-d02	-1.959	.060	c03-d03	-.851	.402	c04-d04	-.222	.826	c05-d05	1.459	.155
a06-b06	-1.000	.326	a07-b07	1.006	.323	a08-b08	-.528	.601	a09-b09	-1.992	.056	a10-b10	-1.975	.058
a06-c06	2.261	.031*	a07-c07	8.635	.000**	a08-c08	-1.204	.238	a09-c09	-3.445	.002*	a10-c10	-5.638	.000**
a06-d06	3.856	.001**	a07-d07	7.145	.000**	a08-d08	-2.006	.054	a09-d09	-1.417	.167	a10-d10	-6.195	.000**
b06-c06	3.266	.003**	b07-c07	5.189	.000**	b08-c08	-.619	.541	b09-c09	-1.056	.300	b10-c10	-3.867	.001**
b06-d06	5.073	.000**	b07-d07	6.202	.000**	b08-d08	-1.398	.173	b09-d09	.695	.493	b10-d10	-6.326	.000**
c06-d06	1.606	.119	c07-d07	.691	.495	c08-d08	-.593	.557	c09-d09	2.021	.053	c10-d10	-.955	.348

五 視覺設計師與產品設計師個人特質之比較與結果

在視覺設計與產品設計的過程中，視覺設計比較著重版面的規畫、顏色的配色、文字及概念地傳達；然而，產品設計則著重在立體造型表現、使用者實用性、產品機能性、甚至是量產的評估。二者設計的過程有著明顯不同，因此，在不同設計階段中，可能激發想像力的個人特質也不儘相同。接下來將針對視覺設計師與產品設計師，於四個階段的設計：第一設計階段 (研究與分析)、第二設計階段 (構思)、第三設計階段 (製圖打樣)、第四設計階段 (發展與最佳化) 過程進行分析比較，分析視覺設計與產品設計在不同設計階段，想像力的個人因子的異同。

5.1 視覺設計師與產品設計師獨立樣本 t 檢定

視覺設計師與產品設計師的個人特質比較中，第一個部份針對視覺與產品設計師進行獨立樣本 t 檢定，主要的目的在於比較二類設計師的個人特質，在不同設計階段是否有差異。獨立樣本 t 檢定的結果如表 7，在設計的第一個階段中，兩類設計並無統計上的顯著差異；而第二階段則在 a04 心情放鬆愉快的及 a06 實驗精神的有顯著的差異；而在第三個設計階段則有 a01 喜歡幻想的、a05 積極樂觀、 a07 感性的、 a10 邏輯性有統計上的顯著差異；最後一個設計階段則在 a02 敏銳觀察的、a05 積極樂觀、a07 感性的，及 a10 邏輯性有顯著差異。

表 7 ｜視覺與產品設計師個人特質的獨立樣本 t 檢定 (* 為 $p<.05$,** 為 $p<.01$ 顯著性水準)

形容詞組	第一設計階段				第二設計階段				第三設計階段				第四設計階段			
	視覺平均數	產品平均數	*t* 值	顯著性 (雙尾)	視覺平均數	產品平均數	*t* 值	顯著性 (雙尾)	視覺平均數	產品平均數	*t* 值	顯著性 (雙尾)	視覺平均數	產品平均數	*t* 值	顯著性 (雙尾)
a01 喜歡幻想 - 實際而務實	5.30	5.83	-1.17	.249	4.73	5.57	-1.72	.092	4.03	2.60	2.80	.007**	3.43	2.53	1.625	.110
a02 敏銳觀察的 - 呆滯無神的	6.03	6.53	-1.96	.054	5.93	6.17	-0.73	.471	6.00	5.43	1.52	.135	5.27	6.17	-2.384	.020*
a03 好奇感興趣的 - 消沈無趣的	6.17	6.50	-1.32	.193	5.97	6.27	-1.10	.276	5.80	5.20	1.62	.111	4.93	5.43	-1.176	.244
a04 心情放鬆愉悅 - 心情緊張焦急	4.93	5.13	-0.40	.688	4.60	5.87	-2.80	.007**	4.47	4.80	-0.64	.527	4.10	4.90	-1.679	.098
a05 積極樂觀的 - 被動消極的	5.30	5.87	-1.43	.157	5.33	5.90	-1.79	.079	5.17	5.90	-2.13	.037*	4.73	5.53	-2.197	.032*
a06 實驗精神的 - 因循守舊的	5.33	6.03	-1.99	.051	5.67	6.30	-2.25	.028*	5.27	5.20	0.15	.879	4.50	4.77	-.605	.547
a07 感性的 - 理性的	4.93	5.00	-0.17	.867	4.53	4.57	-0.08	.937	4.07	2.60	3.59	.001**	4.00	2.40	3.740	.000**
a08 擅於表達的 - 木訥遲鈍的	5.30	5.03	0.77	.446	5.00	5.17	-0.52	.607	4.80	5.37	-1.48	.145	4.83	5.57	-1.978	.053
a09 自我的 - 隨和的	4.23	3.77	1.10	.276	4.43	4.50	-0.16	.872	4.63	4.87	-0.60	.549	3.77	4.20	-.958	.342
a10 邏輯的 - 浪漫的	4.03	3.77	0.62	.539	4.50	5.57	-0.17	.870	5.03	5.87	-2.17	.034*	4.97	6.13	-3.110	.003**

從視覺設計師與產品設計師的獨立樣本 t 檢定中，在設計第一階段的研究與分析，是沒有任一組個人特質是有顯著差異的，表示不論視覺或產品設計師在研究與分析設計問題的階段，激發想像力的個人特質是相同的，在此階段的分析及研究都是收集資料、討論、情境分析…，兩者之間的作業較無太大的差異。而在第二階段的設計構思，兩者在 a04 心情放鬆愉快的及 a06 實驗精神的有顯著的差異，產品設計師在設計構思的過程中，雖然都是以 2D 的圖面來進行草圖的繪製，可能因為產品設計必需考量到產品 3D 的形體，及使用機能…等，無法以 2D 圖面表現地很完整，因此較視覺設計師更著重在心情放鬆，才能有激發想像力；此外，更具有實驗精神也是產品設計師多於視覺設計師的特質，可能原因為在設計構思階段，產品設計要考慮的設計條件及元素較視覺設計多，同時大多是立體的造形，勇於嘗試的實驗精神會對設計構思過程的想像力帶來幫助。

第三階段的製圖打樣中，則有 4 個特質是有顯著差異的，視覺設計師是較傾向 a01 喜歡幻想的及 a07 感性的；而產品設計師則是較 a05 積極樂觀及 a10 邏輯性。在製圖打樣階段，對視覺設計師而言，是將作品進行打樣，可能是小量印製，再進行修改；而產品設計則是將 2D 圖面的構想以立體模型製作出來，進行評估後再修正，往往第一次的模型製作都與平面的構想大不相同，在製圖打樣都會有很多階段的立體模型的製作，直到符合設計師的要求，也可說製圖打樣也是產品設計思考過程相當重要的一個階段。因此在製圖打樣階段，對視覺設計而言，「喜歡幻想」及「感性」會比產品設計師較能激發想像力，其原因可能在製圖打樣階段，仍然是以平面的設計作品為主，視覺設計師只要延續第二設計階段構思的想像力即可 ；反觀產品設計的製圖打樣階段，則是將第二階段平面的設計構思，轉換到立體的造型，因此「積極樂觀的」及「邏輯性」可讓產品設計師在此階段更具想像力來解決平面轉換到立體的問題。

第四設計階段的發展與最佳化，則視覺設計師仍較為「感性的」；而產品設計師則比視覺設計師較需要「敏銳觀察的」、「積極樂觀」、及「邏輯性」。以視覺設計而言，此階段則是確立製圖打樣後的作品效果，仍比產品設計師需要較多的「感性的」；而產品設計除與第三階段相同的「積極樂觀的」及「邏輯性」外，多了「敏銳觀察的」是與視覺設計有顯著差異的。可能是此階段的結果關乎產品量產的成本及成敗，產品設計師都會較小心謹慎，「敏銳觀察的」則可以在可能成本太高，或對市場定位失敗，在最後大量量產前，提出最佳的解決方案。

5.2 視覺與產品設計師最能激發想像力的個人特質

視覺與產品設計師對於激發想像力的個人特質，在不同設計階段因為不同的設計行為均有異同；而接下來將比較兩者在不同設計階段，較具激發想像力之前四高的個人特質之異同（表 8）。在設計第一階段的研究與分析 ，視覺與產品設計師認為較可能激起想像力的個人特質均為相同，同時在前一小節的獨立樣本 t 檢定也無顯著差異，但順序不同，視覺設計師為 a02 「敏銳觀察的」、a03 「好奇感興趣的」、a06「實驗精神的」及 a05「積極樂觀的」；而產品設計師則為 a03「好奇感興趣的」、a02「敏銳觀察的」、a06「實驗精神的」及 a05「積極樂觀的」。這四個因子都與個人的態度有關係，分數的順序表示在該階段的重要性，視覺設計師對於設計問題會著重敏銳的觀察來發現可能激發的想像力，同時也是需要對事物有好奇心；而產品設計師則對事物比較具好奇心，對事物感興趣就可能激發想像力，同時也要配合敏銳觀察力。另外兩組個人特質，a06「實驗精神的」及 a05「積極樂觀的」可能表示不論視覺設計或是產品設計，都必須要有實驗精神地透過不斷嘗試新的方法、組合、構成…等，來形成具有想像力的設計；同時正向積極樂觀的態度也是支持設計師持續不斷嘗試新方法的重要因子。

在第二階段的設計構思中，視覺與產品設計師前四名的個人特質均與第一設計階段相同，但是順序不同，視覺設計師的依序為 a03「好奇感興趣的」、a02「敏銳觀察的」、a06「實驗精神的」及 a05「積極樂觀的」；而產品設計師則為 a06「實驗精神的」、a03「好奇感興趣的」、a05「積極樂觀的」、a02「敏銳觀察的」。在設計構思的階段，視覺設計師可能會以自己覺得有興趣的方向為主來發揮想像力，同時敏銳觀察力、實驗精神、及積極樂觀的態度，也是視覺設計師在此設計階段重要的個人特質；相對地，產品設計師則是以較高的實驗精神來激發想像力，可能是因為在產品設計的教育中強調「做中學」，以實際體驗及實作來學習設計，同時有

表 8 ｜視覺與產品設計師在不同設計階段的高分因子比較

	視覺設計師 前四高的個人特質	產品設計師 前四高的個人特質
設計第一階段 （研究與分析）	a02 敏銳觀察的， a03 好奇感興趣的， a06 實驗精神的， a05 積極樂觀的	a03 好奇感興趣的， a02 敏銳觀察的， a06 實驗精神的， a05 積極樂觀的
設計第二階段 （構思）	a03 好奇感興趣的， a02 敏銳觀察的， a06 實驗精神的， a05 積極樂觀的	a06 實驗精神的， a03 好奇感興趣的， a05 積極樂觀的， a02 敏銳觀察的
設計第三階段 （製圖打樣）	a02 敏銳觀察的， a03 好奇感興趣的， a06 實驗精神的， a05 積極樂觀的	a10 邏輯的， a05 積極樂觀的， a07 理性的， a01 實際而務實
設計第四階段 （發展與最佳化）	a02 敏銳觀察的， a08 擅於表達的， a03 好奇感興趣的， a10 邏輯的	a10 邏輯的， a02 敏銳觀察的， a07 理性的， a08 擅於表達的

相當多的設計主題是產品設計師沒有接觸過的議題，因此「實驗精神的」會是產品設計的構想發展過程中，激發想像力的最重要的因子；而好奇心、積極樂觀態度、及敏銳觀察力也是此構想發展階段相當重要的個人特質。

而在第三設計階段的製圖打樣，視覺設計師的個人特質仍與前二階段相同；而產品設計師的個人特質則大不相同。視覺設計師前四高分的因子分別為 a02「敏銳觀察的」、a03「好奇感興趣的」、a06「實驗精神的」、a05「積極樂觀的」；而產品設計師則是 a10「邏輯的」、a05「積極樂觀的」、a07「理性的」、a01「實際而務實」。在視覺設計與產品設計的製圖打樣階段，最大的不同在於視覺設計大多為平面的作品，而產品設計則是立體的造形，除了要將第二階段的平面構想轉換成立體的模型外，也要同時考慮到產品的造形與各部份的機能，因此產品設計師認為最重要的個人特質為「邏輯的」，考量到所有的構想都必需思考如何真正被實現，例如精緻模型的製作、3D 及 2D 尺寸圖面的確定…等，因此「邏輯的」個人特質可能在此階段中是最重要的因素。其他個人特質依序為「積極樂觀的」、「理性的」、及「實際而務實」。

在最後的第四階段的發展與最佳化中，視覺設計師與產品設計師的個人特質有三個

是相同的，但重要性不同，分別是「敏銳觀察的」、「擅於表達的」、「邏輯的」；兩者不同的特質在於視覺設計師的「好奇感興趣的」及產品設計師的「敏銳觀察的」。視覺設計師的順序為 a02「敏銳觀察的」、a08「擅於表達的」、a03「好奇感興趣的」、及 a10「邏輯的」；而產品設計師依序為 a10「邏輯的」、a02「敏銳觀察的」、a07「理性的」、a08「擅於表達的」。在設計最後階段的發展與最佳化，視覺設計師認為最重要的特質為「敏銳觀察的」，可能是在以敏銳觀察力來比較原本的設計圖稿與最佳化後的差異，及是否有達到原先設計的預期成效，以作為後續的改進；同時，擅於表達的能力、好奇感興趣的能力、及邏輯的能力也都是本設計階段激發想像力的能力。而產品設計師則先著重在邏輯的能力，為本階段判斷設計量產最佳化的特質，因為產品設計在最後一個階段都是要解決實際生產可能會遇到的模具、組裝、生產流程、成本…等問題，需要高度邏輯的能力；同時產品設計師也認為敏銳的觀察力、理性特質、及擅於表達能力也很重要，敏銳的觀察力可能用在提早發現生產上可能的問題點，理性的特質則能在發現問題後，以理性及精確的方式來解決；而擅於表達能力可能是因為設計師必須經常與他人溝通，包含同事、上司、業主…等，在設計產業中，設計師通常是在一個團隊合作並共同進行設計的環境中工作，因此擅於表達與他人進行溝通，也可從不同人的觀點激發想像力。

六 結論

在本研究透過語意差異法，將十個與個人特質相關的想像力因子，分析出在四個設計階段中，視覺與產品設計師可能激發想像力的異同，研究結果指出視覺設計與產品設計的過程中，因為設計行為的不同，需要不同的個人特質來激發想像力。以視覺設計而言，從設計問題的研究及分析、設計構思、到製圖打樣階段，「好奇感興趣的」、「敏銳觀察的」、「實驗精神的」及「積極樂觀的」都是激發想像力的關鍵個人特質，這些個人特質都是視覺設計師的感性特質，對事物的好奇感興趣，使視覺設計師能快速掌握新的事物，可立即運用在問題分析、構想發想、及製圖打樣階段；而透過敏銳的觀察力，視覺設計師在設計的過程中，可以會即時觀察到新的問題、新的構想、及新打樣可能遇到的問題；而視覺設計師的實驗精神則是設計師不滿足眼前設計的表現，具有實驗精神的特質，會讓設計師提出具有想像力及創新的構想；而積極樂觀則是視覺設計師對自己設計能力的自信表徵，對自己的定訂的問題、自己的構想、及打樣的成果都充滿信心。最後第四階段的發展與最佳化，除了「敏銳觀察的」及「好奇感興趣的」與前三個設計

階段相同，另二個特質，「擅於表達的」與「邏輯的」則為視覺設計師能將設計作品量產，及與廠商及業主溝通的關鍵個人特質。

而產品設計師則在問題的研究及分析、設計構思階段，與視覺設計師的個人特質相同，包括「好奇感興趣的」、「敏銳觀察的」、「實驗精神的」及「積極樂觀的」，表示在前二個設計階段的設計行為有雷同之處，激發想像力的個人特質也相同。而在製圖打樣階段，因為產品設計要處理的不單只是產生平面的構想，更要將平面構想轉換到立體形體並考慮其機能，因此「邏輯的」及「理性的」個人特質，可使產品設計師具備將平面構想像成立體的形體，同時在轉換的過程中具有想像力，如果此二個階段太過於感性及幻想，則無法設計出能符合機能的造型。另二個特質則是「積極樂觀的」及「實際而務實」，讓產品設計師對自己的打樣是具有自信及樂觀的，同時實務的設計經驗，也會讓產品設計師在此階段更能精確地掌握立體的產品造型。最後的發展與最佳化階段，「邏輯的」及「理性的」的特質與前一階段相同，不同的在於「擅於表達的」及「敏銳觀察的」，很明顯地產品設計師的自我表達能力在此階段相當重要，不論是對廠商及業主，都需要完美地推銷自己的設計作品；而「敏銳觀察的」則是對量產過程的每一步細節，給予高度的關注，以免真正生產的過程中，後造成無法補救的錯誤。

在本研究中僅針對想像力的個人特質進行實驗及結果分析，且研究對象僅針對視覺與產品設計師，其他設計領域則不在本研究範圍；同時激發設計師想像力的個人特質，是以設計師自我的觀點進行語意形容詞的評量，在後續的研究中，將進一步以不同的實驗，針對不同個人特質進行分類，並分析是否訓練不同的個人特質會激發不同程度的想像力，做為後續研究的方向。

誌謝

本文感謝行政院國家科學委員會予以部分經費支持，使得能順利完成，計畫編號為 NSC-98-2511-S-029-001-MY2。

參考文獻

Amheim, R. (1974). *Art and visual perception*. Berkeley, CA: The University of California Press.

Clark, R. E. (1998). The CANE model of motivation to learn and to work: A two-Stage process of goal commitment and effort, In J. Lowyck (Eds.), *Trend in corporate training*, 1-25, Leuven Belgium: University of Leuven Press.

Claxton, G., Edwards, L. & Scale-Constantinou, V. (2006). Cultivating creative mentalities: A framework for education. Published in *Thinking Skills and Creativity*, 1(1), 57-61.

Desmet, P. M. A., Overbeeke, C. J., and Tax, S. J. E. T. (2001). Designing products with added emotional value: Develop application of an approach for research through design. *The Design Journal*, 4(1), 32-46.

Ertmer, P. A., Newby, T. J. & Macdougall, M. (1996). Students' responses to case-based instruction: The role of perceived value. Paper presented at annual conference of the Association for Educational Communications and Technology, Indianapolis, Inc.

Ford, M. E. (1992). *Motivating humans: Goals, emotions, and personal agency beliefs. Newburk Park, CA: Sage Publications, Inc.*

Frijda, N. H. (1986). *The emotions*. NY: Cambridge University Press.

Goldschmidt, G. 1991. The dialectics of sketching. *Design studies*, 12, 123-143.

Heufler, G. (2005). Design Basics: *From ideas to products*. 龍溪圖書 .

Huebner, L. A. & Lawson, J. M. (1990). Understanding and assessing college environment. In D. G. Creamer & Associates, *College student development: Theory and practice for the 1990s*. Alexandria, VA: ACPA, 127-151.

McMillan, M. (1995). *Education through the imagination*. England : thoemmes Press.

Osgood. (1990). Meaning, and Culture. New York: C. E. Language.

Passmore, J. (1985). *Recent philosophers: A supplement to a hundred years of philosophy*. NY: Duckworth Publishing.

Purcell, T. and Gero, J. S. 1998. Drawings and the design process. Design studies, 19: 389-430.

Schön, D. A. and Wiggins, G. 1992. Kinds of seeing and their functions in designing. *Design studies*, 13(2): 135-156.

Strange, C. C. (1993). Developmental impacts of campus living environments. In R. B. Winston, Jr., S. Anchors & Associates, Student housing and residential life.

134-166. San Francisco: Jossey-Bass.

Strange, C. C. (1996). Dynamics of campus environments. In S. R. Komives, D. B. Woodard Jr., & Associates. (Eds.), Student service: A handbook for profession. (3rd) 244-268. San Francisco: Jossey-bass.

Suwa, M., Purcell, T., and Gero, J. S. 1998. Macroscopic analysis of design processes based on a scheme for coding designers' cognitive actions. *Design studies*, 19: 455-583.

Suwa, M. and Tversky, B. 1997. What do architects and students perceive in their design sketches ? A protocol analysis. *Design Studies*, 18: 385-403.

Wigfield, A. (1994). The role of children's achievement values in the self-regulation of their learning outcomes. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds). *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Zhai , L. Y., Khoo, L. P., and Zhong, Z. W. (2009). A rough set based decision support approach to improving consumer affective satisfaction in product design. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39 (2), 295-302.

蔡淑桂（1999）。想像力和創造歷程。創造思考教育，9，54-56。

張鍠焜（2003）。想像力的培養。國立臺灣師範大學教育學系教育哲學經典研讀會，取自 http://academic.ed.ntnu.edu.tw/~scpe/txt/921208-2.htm

黃玉（2003）。從環境中增進學生事務功能－論學校環境與學生發展。載於林至善（主編），學生事務與社團輔導第三輯，2。台北市：東吳大學。

葉紹國（1978）。幼兒想像遊戲之研究，台灣師範大學教育研究所碩士論文，頁 8。

陳瓊花 (1995) 。藝術概論，台灣 : 三民書局股份有限公司。

吳靜吉（2002）。華人學生創造力的發掘與培育，應用心理研究，第 15 期。

李璞珉 (1996)。心理學與藝術。北京：首都師範大學，頁 286。

滕守堯（1997）。審美心理描述。四川 : 人民，頁 1。

黃崇彬和原田昭（1998）。「日本感性工學發展現況及其在遠隔控制介面設計上應用的可能性」，中日設計教育研討會論文集，第 17-26 頁。

王宗興（2001）。自行車車架造形特徵對意象認知影響之研究，2001 海峽兩岸工業設計學術及實務研討會論文集，第 289-294 頁。