

國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系
教育心理學報，民 97，39 卷，測驗與評量專刊，127—149 頁

藉由眼動追蹤儀器探討平均掃視幅度大小 與創造力之關係*

陳學志

國立台灣師範大學教育
心理與輔導學系／教育
評鑑與發展研究中心

彭淑玲 曾千芝

國立台灣師範大學
教育心理與輔導學系

邱皓政

國立中央大學
企業管理學系

本研究主要依據 Friedman、Fishbach、Förster 與 Werth (2003) 提出的「知覺注意廣度」(the scope of perceptual attention) 觀點，主張藉由眼動追蹤儀器蒐集的「平均掃視幅度大小」(the average saccade amplitude，以下簡稱 ASA) 與知覺注意廣度概念相似，並假設 ASA 較大者，會促使較寬的概念注意廣度，進而產生較佳的創造力表現。本研究以大學生為研究樣本，並進行二個研究以探討之。研究一主要是讓受試者觀看由八張圖片所組成的刺激材料以獲得 ASA 指標分數，蒐集受試者在 CPAI-2 中的創造力人格特質、威廉斯創造性傾向量表與中文遠距聯想作業等分數，並使用皮爾森積差相關分別探討上述關係。結果發現：ASA 分別與擴散性思考特質、好奇心特質與中文遠距聯想作業的通過率有接近顯著或達顯著的正相關。研究二則操弄受試者不同的 ASA，再測量他們於頓悟性問題的表現，並採用 t-test 考驗之。結果指出 ASA 對頓悟性問題表現並無效果存在。究其原因，或許兩者之間的相關為假性相關、抑或 ASA 指標僅與某種創造力問題類型有關（如中文遠距聯想作業），而與頓悟性問題無關。綜合言之，ASA 與創造力間似乎為存有正向關係，但仍未發現兩者間是否有因果關係。本研究根據研究結果進行討論，並提出未來研究上的建議。

關鍵詞：平均掃視幅度大小、眼動追蹤儀器、創造力

一、創造力定義的簡介

創造力是人類使用獨特、新穎的方法，發明新事物以及解決問題的能力。關於創造力，Rhodes (1961) 曾提出創造力定義的四個 P：分別為個體 (person)、產品 (product)、環境或壓力 (press) 及歷程 (process)，此四 P 即包含了創造的廣泛定義。茲分述如下：

(一) 個體的觀點

創造個體意指某些個體比其他的個體更有創造力，而此類研究即多在探討創意者所需具備的人格特質或是態度。研究者主要透過對具有創意的個體進行研究，找出其所共有的人格特質，再與其他個

* 本研究承蒙台灣師範大學教育評鑑與發展研究中心贊助經費與研究生吳清麟的資料蒐集、校正工作，在此特致謝忱。

體作比較，以檢視具有該項人格特質者，是否真的會有較高的創意表現。

Amabile (1987) 曾訪談 120 位來自於不同公司的科學家，發現十項人格特質有助於問題解決者之創造力發展，包括：擁有多項正面的人格特質、高度的自我動機、特殊的認知技能、冒險導向、豐富的專業經驗、高水準的所屬團體成員、廣泛的經驗、良好的社交技巧、聰穎 (brilliance) 及不為偏見及舊方法所束縛的處事態度。

在國內的研究方面，葉玉珠、吳靜吉與鄭英耀 (民 89) 則曾以 30 位科技界 (包括科技軟體及硬體開發) 高創意者為對象進行訪談，並以 283 位科技產業人員為對象進行訪談後的問卷施測，結果發現下列九類個人特質因素有助於科技界人員創意的發展。這九類個人特質因素為：嘗新求變，樂在工作，情緒智力，多角推理，獨立思考，掌握重點、解決問題，慎思互動，興趣廣泛、欣賞藝術，隨興想像等等。

(二) 產品的觀點

所謂的創造產品即一些點子、解答及機械設計等，需包含新奇 (novel) 與合適 (appropriate) 主要特性；而其他諸如精緻性、多產性、變通性、市場性、可行性、包含性及頓悟性等亦是測量創造產品的指標 (Finke, Ward, & Smith, 1992)。

新奇性係指具有高變異及未曾或鮮少出現過的點子，換言之，創造產品需要具有一些與先前既有產品相異的特性；而適切性則指產品或點子是有用的，它不僅能夠符合問題的要求，更能夠有效解決問題並提供某種用途。此外，Gardner (2000) 還認為創造產品要能代表一個社會共同團體的價值，並禁得起這些價值的考驗，才可謂具有適切性。值得注意的是，以上新奇性與適切性是創造產品必備的兩項要素，缺一不可，若某項產品獨有新奇性卻缺乏適切性，亦即該產品並無法符合解決問題的要求，則該項產品頂多是一個奇特的成品罷了，尚不足以被稱為是創造產品 (Lubart, 1994)。

(三) 環境的觀點

創造環境是指一些物理或社會環境比其它環境更能產生創造力，此類研究主要在研究於何種環境脈絡下，會有創意之產生。研究者希望找出與產生創意相關之環境因子，以提升創意環境之設計，進而提升個體的創意成就。目前較為人所知的創造環境因子包含：社會互動、內在及外在動機、充分的挑戰、可獲得資源及組織的支持等 (Santanen, Briggs, & de Vreede, 2004)。

在國內研究上，邱皓政 (民 91) 針對中等學校教職員所作的研究發現，台灣高中職校園創意氣氛之形成，主要受到工作與任務的特質、教育政策與社會風氣、組織結構與運作機制以及人際因素等幾個主要因素的影響。在職場上，余嬪、吳靜吉、林偉文與楊潔欣 (民 92) 以 755 位各種不同背景的成人為對象，編製組織玩興量表並進行因素分析，結果則發現組織玩興氣氛有八個因素，包含合作親近，主管支持、輕鬆互動，休閒同樂、激發創意，不拘小節、幽默快樂，嚴肅僵化、競爭批評，休閒放鬆，空間環境、有助休閒，穿著隨意、工作獨立等；此一結果與 Ekvall (1996)、Alencar 與 Bruno-Faria (1997)、Amabile (1997)、詹志禹 (民 91)、邱皓政 (民 91) 研究發現創造力的組織氣氛因素內容很接近，顯示組織玩興氣氛在創造工作中著實扮演著相當重要的角色。

(四) 歷程的觀點

由認知歷程面向切入創造力的研究可分為階段論、擴散性思考以及聯結論三個理論。階段論將創造歷程分為五個階段來研究；擴散性思考則將創造力視為由擴散性思考所產生的能力；而聯結論以聯結的觀點來看創造力，將創造性思考視為把事物聯想在一起，以符合某些需要，或者是達到某些實用的目的。以下將分別對這三個理論進行說明。

1. 階段論

Wallas (1926) 認為，創造者在進行創造思考以解決問題的過程中，其認知歷程可分為下列四個階段。

- (1) 準備階段：創造者在此一階段的任務，主要在對問題進行審慎的分析，致力於蒐集、累積與問題有關的訊息、知識和技能，並嘗試將其組織，俾利解決問題。
- (2) 醞釀階段：若創造者所面臨的問題無法在準備階段得到解答，則其認知歷程將進入醞釀階段，創造者將不再對該問題進行意識性的心理運作，或將心理運作的重心轉移至其他事件上，但在此種意識思考運作看似中止的情況下，創造者的點子也正在潛意識或前意識的領域自由地激盪著，而不受線性、邏輯的意識思考路徑所限，因此，意想不到且非比尋常的成果便有可能於此階段組合成形。
- (3) 豁朗階段：經過了長期或短期的醞釀之後，在此一頓悟（insight）的時刻中，問題的解答就如同靈光一閃般，躍入創造者的意識層面中；換言之，創造者於此時已形成了初期的創造成果。
- (4) 驗證階段：在此一階段，創造者將依據自己的內在標準與相關的外在標準，來檢驗、判斷、確認自己的見解和點子是否有價值，並對其進行更進一步的探究和修正。

在此四階段中，準備階段、豁朗階段、驗證階段的認知歷程與表現，都有學者投入研究，而有關醞釀階段的研究一直不多，大多數人也傾向以神秘主義的觀點視之，並認為創造者之所以能夠在長期或短期的醞釀之後，瞬間豁然開朗，則是導因於過人的才氣靈性、或是不可預料的天啓神蹟。換言之，創造者的成就在被人景仰珍視的同時，似乎也被視為是某種可遇而不可求的祕密。然而屬於此部分的研究應有待學者更進一步地探討釐清。

2. 擴散性思考

Guilford (1988) 提出「智慧結構」原理，認為擴散性思考與創造力最有關。擴散性思考並不著重於尋求問題的唯一答案，而是儘可能的找出各種不同的想法、概念與答案。由此觀點來看，創造性包含了流暢性（fluency）、變通性（flexibility）、獨創性（originality）以及精緻性（elaboration）四項特點。

流暢性意指對問題進行快速反應的能力，此種能力包括了對問題快速產生大量想法、見解的流暢性，或者是快速產生不同聯想的流暢性，以及表達的流暢性。變通性意即能夠彈性思考問題及改變思考方向的能力，對於問題的性質進行多方面的考慮，而不只限於從單一角度來思考解決問題的方法，且在解決問題過程中如果遭遇到失敗或者是挫折時，能夠重新思考其他可行的方法；獨創性則是能夠產生與眾不同的、獨特的想法的能力；精緻性的能力則有兩種，一為完成或執行一個計畫的能力，另一即為潤飾、增添細節或設想的能力。

3. 聯結論

Mednick (1962) 將創造力定義為「為了達到某些需求或是某些實用上的目的，而將某些事物聯想在一起的過程」，若被聯想在一起的事物彼此之間的關係越遙遠，則此問題的解答或歷程則越有創造力。從認知的結構來看，個體的聯想具有固定的層級性，且個體反應的聯結強度和產生的聯結總數有負相關（參見圖 1）。當個體認知結構中的聯結層級屬於較陡峭的形式時，個體對特定優勢反應的聯結強度較強，反應的速度較快，但可產生的反應總數也較少；反之，當個體的聯結層級屬於較平緩的形式時，其反應的聯結強度相對地較弱，反應的速度也較慢，但其卻可產生數量較豐富多樣的反應。Mednick 相信，具有平緩型之聯結層級者，較傾向於進行遠距聯想，也較容易醞釀出罕見的創思。

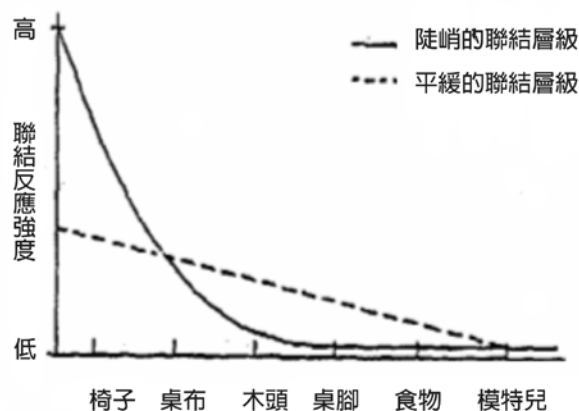


圖 1 高低創造力對「Table」一字之「聯結層級」(轉引自 Mednick, 1962: p. 233)

因此，Mednick (1962) 依據上述的想法編製了遠距聯想測驗 (Remote Associates Test, RAT)。其提供三個相差很遠的刺激字，例如 same、head、tennis，要求受試者找出一個能與三個刺激字有關的中介聯繫字，例如 match。Mednick 的實徵研究顯示該測驗的 Spearman-Brown 信度分別為 .92 與 .91，表示遠距聯想測驗擁有良好的信度。此外，其亦發現遠距聯想測驗得分與教師對學生創造力的評價兩者間有顯著相關存在。

就國內研究而言，任純慧、陳學志、練竝初與卓淑玲 (民 93) 首開其創，其依據 Mednick (1962) 的構想編製中文遠距聯想作業 (Chinese Remote Association Test, 以下簡稱 CRAT)。其將測驗形式由「詞對」改為「字對」來編製題本，如提供「療、防、統」三個字，而要求受試者找出一個可以和這三個字組成一個合法雙字詞的單字：「治」。而後，國內舉凡探討中文遠距聯想測驗的研究皆依循任純慧等人的方式來修改量表或探討相關研究 (許禕芳、陳學志，民 94；陳學志、彭淑玲、蘇秀慧、許禕芳與徐芝君，民 96；黃博聖、陳學志，民 92)。中文遠距聯想問題的編製為國內研究創造力者提供一個能客觀測量個體創造力的工具，其不僅擁有不錯的信、效度指標，且「客觀」與「方便」的兩大優點有助於研究者對創造思考歷程有更深入地探討與了解。

二、創造力的測量

(一) 創造力測量的現況

自從 Guilford 於 1950 年在 APA 的演說中揭示了創造力的重要性之後，使得「創造力」此一議題受到矚目並開始被大量地研究。然而，由於不同學者對於創造力此一名詞有不同的見解與詮釋，故隨著理論的不同也發展出各種形式的測驗工具。Hocevar 與 Bachelor (1989) 將測量創造力的工具或方法歸納為八種類別，包括擴散思考測驗 (tests of divergent thinking)、態度與興趣量表 (attitude and interest inventories)、人格量表 (personality inventories)、傳記量表 (biographical inventories)、教師、同儕或督導者的評量 (rating by teacher, peer and supervisors)、產品的評判 (judgments of product)、名人研究 (eminence) 及自我陳述的創造活動和成就 (self-reported creative activities and achievements)。此八種創造力評量方法雖看似廣泛、多樣化，但基本上仍是從 Rhodes (1961) 所提出的 4P 概念出發，即主要採用心理計量法以探討創造歷程、與創造相關的人格或行為、創造產品的特徵及激發創意

的環境特徵此四個主題。

在國內的創造力研究上，不少學者亦投入此一領域的探討。然而回顧國內有關創造力測驗的使用，大多數的評量工具多從國外已編製完成的創造力測驗翻譯、修改而來，且許多時候是為了因應學術研究或是學位論文的需求而發展，少有針對國人量身設計的創造力測驗工具（吳靜吉、陳嘉成與林偉文，民 87）。另一方面，從國內有關創造力研究的論文、期刊等著作觀之，有關創造力概念的探討，大多數研究皆不脫離「認知」與「情意」兩個層面的創造力測量，換言之，雖然創造力的評量方式眾多、包含的層面很廣，但考量研究目的、經費或現實層面等因素後，多數研究仍以探討個體於創造力中的認知能力與情意部分為主。以下則簡述國內在認知及情意層面的創造力測驗之使用情況。

就創造力的認知層面而言，國內研究所採用的測驗包含下列幾種：首先，廣為研究者所採用的即為以 Guilford (1988) 概念為主的「擴散性思考測驗」，常用的測驗包括威廉斯創造思考活動、新編創造性思考活動與陶倫斯創造思考測驗三種。如林錚、王儀旭、王美瑤與陳宗麟（民 95）採用威廉斯創造性思考活動測驗作為創造力表現的概念，以探討融入啟發性遊戲的體育課是否對學習者的創造力性認知能力有所提升；江美蕙（民 94）以資優生為受試者，探討接受創造性問題解決教學方案的學習者在新編創造思考測驗上的表現是否有所提升；王精文、洪瑞雲、范凱棠與陸佳瑩（民 95）探討接受創造性問題解決訓練的個體在托倫斯圖形創造力思考測驗的表現是否有所助益。

其次，不少研究者也常以「頓悟性問題」作為創造力測量的概念。頓悟性問題主要是測量個體的頓悟性思考歷程，即在問題解決過程當中，個體突然感覺到知道解答，但卻無法解釋解答如何而來的一種歷程（Metcalf, 1986）；或當個體重覆嘗試解決問題無效後，可能會在瞬間對問題情境特徵獲得新奇的瞭解，進而突然解決了問題（Mumford & Whetzel, 1996）。一般常見的頓悟性問題有九點問題、Duncker 的輻射線問題、兩繩問題等。在實徵研究上，邱發忠（民 94）曾採用頓悟性問題作為創造力的概念，以探討正負向情緒、近距／遠距時間觀點對個體的創造力表現是否會產生不同的效果；林緯倫、連韻文與任純慧（民 94）亦曾使用律則發現作業（rule discovery task）－「246 問題」以作為頓悟性問題的代表，並用來測量個體的創造認知能力。

最後，為符膺本土需求，國內學者則依據聯結論以編製適合國人使用的 CRAT 創造力測驗（任純慧等人，民 93；許禕芳、陳學志，民 94；陳學志等人，民 96；黃博聖、陳學志，民 92），並採用此工具進行相關議題的探討。該測驗最初僅採用一般字中文字，而後更融入中文字獨有的破音字特色以形成不同類型的創造力問題解決。在應用方面，CRAT 的編製為國內研究創造力者提供一個能客觀測量個體創造力的工具，如同前述，其客觀與方便的兩大優點有助於研究者對創造思考歷程有更深入地探討與了解。

由此可知，國內研究在認知層面上的創造力測量大致含括擴散性思考測驗（威廉斯創造思考活動、新編創造性思考活動與托倫斯創造思考活動）、頓悟性問題與 CRAT 三類。就使用效益而言，擴散性思考測驗雖廣為人們使用，但由於其在評分缺乏確切標準、易受到評分者主觀的影響、無法判斷反應是否符合適切性之原則、計分程序繁複且需不斷更新常模樣本等缺失，因此在使用上仍有某些爭議；而頓悟性問題與 CRAT 兩者最大的優勢在於有固定、明確的答案，因此使用者較能客觀、精確且快速地進行計分。故研究者選用頓悟性問題與 CRAT 兩者作為本研究的創造力測量工具。

另一方面，在創造力的情意層面部分上，可區分為「傾向」與「人格」兩方面，前者即針對創造力此一領域所設計的測量工具，如威廉斯創造性傾向量表，後者則為在一般性人格特質量表中選取出有關創造力特質的部分進行施測，如「中國人個性測量表」（Chinese personality Assessment Inventory, CPAI）。在創造傾向部分，由於國內編製與修改的相關量表並不多，故大多研究皆採用修訂 Williams (1980) 創造力測量表而成的威廉斯創造性傾向量表為工具，該量表主要測量個體的冒險性、挑戰性、想像力與挑戰性四種創造力情意面。在實徵研究上，如郭奕龍（民 95）探討創造力發展課程對

在職教師的創造知能、創造傾向及創意生活改變的研究；吳武典（民 94）所執行的「諾基亞 CQ 工程—創新教學實驗計畫」以提升教師的創造力能力之研究；汪精文、許碧慧與李珍玫（民 96）進行創造力人格、領導型態與績效關係的研究等，這些研究皆採用威廉斯創造性思考測驗以測量個體的創造力情意表現。

此外，Cheung et al.（1996）為符膺華人文化所編製的「中國人個性測量表」，又稱「跨文化個性測量表」，為我國第一套的本土化人格量表。第二版的 CPAI（CPAI-2）則加入與開放性有關的量表，並將原量表部分重新命名，共有 28 個一般性格量表、12 個臨床量表及三個效度量表，主要可測量中國人的傳統特質、華人開放性與創造性人際行為的關連。其中，在一般性格量表中的新穎性（novelty）、多樣性（diversity）與擴散性思考（divergent thinking）三者即屬於創造性人格特質的概念，實徵結果亦指出其分別與大部分的創造行為及創造傾向之間為正相關（邱皓政，民 93）。由此可知，新穎性、多樣性與擴散性思考亦適合作為測量個體的創造性人格特質之概念。

就情意部分的創造力測驗來看，威廉斯創造性傾向量表擁有不錯的信、效度，且為近來較新修訂的版本，故國內研究大多採用它以作為創造力情意測量的工具；再者，CPAI-2 為針對華人所編製而成的人格量表，其中新穎性、多樣性與擴散性思考三個分量表涉及創造力人格特質的概念，並與大部分的創造行為及創造傾向有正相關，故應適用以作為測量我國學生的創造力特質傾向。因此，本研究選取上述兩個測量工具，同時從人格與傾向兩層面進行探討，藉由異體同證的方式以支持本研究的立論與假設。

綜合言之，本研究考量上述各種創造力測量工具的特性後，選取 CRAT、頓悟性問題、CPAI-2 中的新穎性、多樣性與擴散性思考三個分量表及威廉斯創造傾向量表等四種工具，以作為測量認知與情意層面的創造力概念，期以藉由這些工具的輔助，進而找出一個更快速、簡便及客觀的創造力測量方法。

（二）眼球追蹤儀器之測量工具的輔助

以往對於個體的認知歷程，多採用晤談與放聲思考的內省法、「反應時間」或「反應正確率」來進行推測與解釋，然而這些方法並無法提供一個自然且具生態效度的認知測量。近來，學界發展的眼動追蹤（eye movement monitoring）為一種可自然且即時探討認知思考的重要工具，是用來定位人們看到哪裡的技術，主要在追蹤受試者眼球的運動，並且當受試者注視一個特定的刺激時，紀錄其觀看刺激材料所產生的各種眼動指標。目前眼球追蹤儀已被廣泛使用在神經科學、心理學、工業工程、人因工程、行銷／廣告、電腦科學等領域（Duchowski, 2002）。其中在心理學領域中，主要是用在閱讀（reading）、圖像知覺（scene Perception）、視覺搜尋（visual search）、自然環境下的任務（natural tasks）、聽覺語言處理（auditory language processing）及其它訊息處理的主題研究。

承前述，眼動追蹤儀器已大量地使用在各種領域，並藉由各種眼動指標以推論個體的內在認知歷程狀況。然而，迄今尚未有研究將眼球追蹤儀器運用在創造力的研究領域中，以探討個體於解答創造問題的認知歷程為何。另一方面，奠基於創造力多元測量的觀點上，眼動追蹤儀器是否亦可對個體的創造力認知歷程提供即時、當下的資料，且可否進一步探討個體的創造力情意層面、反映出個體的創造性人格特質，目前仍不可得知。職是之故，研究者認為先前研究大多採用心理計量方法來進行創造力測量，而今是否可以心理計量方法為基礎，並採用眼球追蹤技術以發展新的創造力測量工具？此部分也許是可嘗試執行的方向。

再者，本研究認為眼球追蹤儀器具有下列幾項特性，或許可適用以作為創造力測量之用。首先，眼球追蹤儀器擁有內隱測量的特性，即強調受試者在不知研究目的的情況下對眼動追蹤儀器所呈現的刺激材料進行掃視，故受試者較難偽裝作答，較不受社會期望、印象整飾等因素的影響，也較能真實反映受試者的各種反應，此種特性尤其適用於態度、情意層面的測量，如創造力人格特質或創造

性傾向；其次，心理計量的創造力測量仍涉及某種程度的主觀性，如前已述及，擴散性思考測驗無一定的標準正確答案，計分易流於個人主觀性，且無法評估個體的答案是否適切。然而，採用眼動追蹤儀器進行測量，可依據蒐集的各種眼動指標數據進行結果解釋，較屬於科學研究所強調的客觀、精確原則；第三，眼動追蹤儀器可節省受試者參與實驗的時間，即傳統的測驗大多需要受試者花費一段時間以進行紙筆測驗，以威廉斯創造力測驗為例，兩個分測驗的施測需要 40 ~ 60 分鐘。相較於傳統測驗，眼動追蹤儀器似乎較為經濟、有效，換言之，雖事前刺激材料的準備與事後資料的分析較為繁複，但在資料蒐集的當下，卻只需要一、兩分鐘的時間（如呈現數張刺激材料讓受試者掃視）即可蒐集大量的數據資料進行分析，如此受試者不需耗費過多的時間，亦提升其參與實驗的動機。

綜合言之，眼動追蹤儀器尚未與創造力研究相連結，且擁有超越傳統心理計量方法的特性，因此本研究則嘗試以探索的角度出發，來了解個體的眼動與創造力之關係，以找出新的創造力測量方法。

三、探討平均掃視幅度指標與創造力概念之關係

有關於平均掃視幅度與創造力兩者的關係，其研究概念主要源自於下列研究之觀點與結果。最初 Martindale (1981, 1995) 依據 Mednick (1962) 的聯結論觀點提出「概念注意力廣度」(the scope of conceptual attention)，其亦稱內在注意力選擇 (attentional selection of internal) 或概念表徵 (conceptual representations)，主要用以說明個體的創造力表現。該理論主張當個體持有較為陡峭的聯結坡度時，會傾向聚焦於較窄的概念注意力，若給予某一刺激輸入 (如 table)，其只能強烈地活化少數幾個近側的節點 (如 chair, cloth 等)；反之，若個體擁有較為平坦的聯結坡度時，也許會被視為傾向著重於較寬的概念注意力，進而產生更多微弱的活化，因此在記憶中有更多的聯結節點產出 (如 leg, fable 等)。

而後，Friedman、Fishbach、Förster 與 Werth (2003) 則依據上述 Martindale (1981, 1995) 的概念以提出「注意力促發假設」(attentional priming hypothesis) 觀點。其認為若個體所持有不同概念注意力焦點會影響創造力點子的產出，那短暫影響概念注意力寬窄的情境因素 (situational factors) 或許也能影響創造力，而此情境因素即為「知覺注意廣度」(the scope of perceptual attention)。然而，為何知覺注意廣度會影響概念注意力廣度呢？Friedman 等人主張注意力選擇機制在知覺層次的使用已被確認或至少有高度相關存在。換言之，注意力的寬窄對外在知覺輸入的成份也許會藉由內在注意力的寬窄方式來達成，知覺注意力與概念注意力會受到相同的基本機制所調節。如此，研究者透過引導受試者聚焦於較寬或較窄的視覺範圍以活化注意力機制，使其在短暫時間內的概念注意力符合寬或窄的情況，故知覺注意力會影響概念注意力焦點，進而影響個體的創造力表現。

在實徵研究上，Friedman 等人 (2003) 採用「找 3 作業」以促發受試者不同的知覺注意廣度，其主要程序為：在電腦中同時呈現 0 ~ 9 九個數字，此九個數字的位置為隨機出現。此作業要求受試者判斷在九個數字中，是否有出現 3 這個數字出現，然後要求其按「Y」與「N」鍵以進行反應，其共有 18 個嘗試，其中一半 (9 個) 有出現「3」的數字，另一半則無，每次呈現時間為一秒。「知覺注意廣」與「知覺注意窄」兩組操弄的差異在於「知覺注意廣」組的數字呈現是分佈於電腦銀幕的周圍，而「知覺注意窄」組的數字呈現，則分佈於電腦銀幕的中央。當數字呈現於銀幕四周時，受試者的知覺注意廣度會較廣；而數字若位於螢幕中央，則受試者的知覺廣度的範圍即被縮小。藉由「找 3 作業」促發受試者不同的注意廣度，而後測量其在創造力作業上的表現 (如舉出磚塊不同的用途、給照片下一個創意的標題) 以探討注意力廣度對創造力的影響。研究結果支持注意力促發假設，即知覺注意廣度較寬者，其概念注意廣度也會受到影響而變的較寬，進而有較佳的創造力表現。

從上述結果可知，若給予受試者某種短暫的實驗操弄，亦能成功地影響個體「短暫」的創造力表現。更者，研究者從 Friedman 等人 (2003) 的研究設計與結果中獲得啟發，即本研究認為此種知覺

注意廣度的概念亦十分類似眼球追蹤儀器所測得的「平均掃視幅度大小」(average saccade amplitude, 以下簡稱 ASA) 指標之概念。以上述的找 3 作業來看,「知覺注意力廣」組的數字分散於螢幕的四周,使得個體需進行較大幅度的掃視以探測每一嘗試中是否有 3 的出現;反之,「知覺注意力窄」組的數字集中於螢幕中央,使個體的注意力聚焦於某一處以進行小幅度的掃視。是故,依據 Friedman 的觀點推之,研究者認為若受試者能大幅度地掃視研究刺激材料的畫面,應比小幅度掃視者有更寬廣的注意力範圍、接收更多的訊息,如此會促發更寬的概念注意力廣度,進而也可能提升其創造力的表現。

因此,本研究好奇的是,平均掃視幅度大小指標是否真能如同注意力廣度一樣影響個體的概念注意力廣度,進而對個體創造力表現產生效果?倘若如此,若平均掃視幅度大小指標可作為預測個體創造力表現的指標,則日後研究者可呈現某一刺激材料給受試者觀看,蒐集他們的 ASA 資料並分析之,便能在短時間內先初步判斷該受試者的創造力情形。如此,在測量創造力之多元方法之基礎上,又增加了一項高科技的輔助器材以測量個體的創造力表現。基於此,探究眼球追蹤儀器所測得的平均掃視幅度大小與創造力間的關係應是值得發展的研究方向。

四、研究目的

綜上所述,本研究主要著手進行兩個研究以考驗 ASA 與創造力兩者之間的關係。由於目前有關創造力的測量多著重「認知」與「情意」兩大層面,因此本研究亦採用此兩部分作為創造力測量的主要概念。故在研究一的部分,研究者從個別差異角度出發,主要考驗受試者的 ASA 與「認知」及「情意」層面的創造力表現是否有所關聯。再者,在研究二部分,研究者藉由實驗方法以操弄受試者不同的 ASA,並探討 ASA 對創造力表現的效果,希望透過實驗方法以確認兩者之間的因果關係。因此,依據 Friedman 等人(2003)研究結果,在研究一部份,研究者預測受試者的 ASA 與認知及情意層面的創造力表現有正向且一致的關係存在;在研究二部分,本研究預期接受大幅度掃視操弄者的創造力表現會優於接受小掃視幅度操弄者。

研究一 平均掃視幅度大小與創造力之「情意」及「認知」層面的關係

研究一主要探討受試者的 ASA 與認知及情意層面的創造力表現之關係,其主要包括三個部分:前二個部分主要考驗 ASA 與情意層面之創造力表現間的關係,第三個則考驗 ASA 與認知層面之創造力表現間的關係。

一、方法

(一) 受試者

本研究以台灣師範大學教育心理與輔導學系修習實驗心理學課程的學生為研究對象,男生 4 人,女生 33 人,共計 37 人。所有受試者皆具備正常或矯正後正常的視力,且通過使用眼動儀記錄眼球運動資料所必須之校正作業及確認作業,同時實驗過程中偏移誤差未超過一度。

(二) 研究材料

研究一材料主要分為兩部分,一為呈現給受試者觀看的情緒圖片,藉以蒐集受試者於觀看材料時的 ASA 指標分數;另一則為測量「情意」與「認知」層面的創造力測量工具,包括 CPAI-2 量表中的創造力人格特質指標、威廉斯創造性傾向量表與中文遠距聯想作業三者。

1. 情緒圖片

本次實驗的材料共含八套刺激材料,每套刺激材料皆由八張引起個體情緒的主題圖片所組成。主

題圖片挑選的主要是以正負向情緒向度為依據，其中四張為引起個體害怕、恐懼的負向情緒圖片，研究者將八張主題圖片分別予以命名為「2：流血娃娃」、「3：蛇吃人」、「6：可怕臉孔」與「8：戰爭的恐懼」四個負向情緒主題；另外四張圖片主題則是能令人感到平靜、愉悅、溫馨及快樂的正向情緒，如「1：風景」、「4：小狗微笑」、「5：母鳥餵食」與「7：美女」。本研究的刺激材料如圖 2 所示（為八套刺激材料中的其中一套，圖 2 阿拉伯數字僅作為標記的參考，並未與刺激材料一同呈現）。



圖 2 本研究的刺激材料畫面（示例）

2. 創造力測量工具

在創造力測量部分，共包含三種測量工具，其分別為跨文化個性測量表第二版、威廉斯創造性傾向量表與中文遠距聯想作業，以下則分別說明之。

(1) 「跨文化個性測量表」第二版

在創造力人格測量部分，由於本研究對象皆為台灣地區的大學生，為符膺傳統華人特有的人格特質，本研究採用 Cheung 等人（1996）所編製的「跨文化個性測量表」第二版（CPAI-2）。CPAI 肇始九零年代，是一個與中國人文化有關的量表，初版的 CPAI 含 22 個一般性格量表、12 個臨床量表與三個效度量表。第二版的 CPAI 則加入了與開放性有關的量表，原量表部分則重新命名，共有 28 的一般性格量表、12 個臨床量表及三個效度量表。其中甲表包含所有量表，共 541 題；乙表包含一般性格量表與效度量表，共 341 題；丙表包含臨床量表與效度量表，共 268 題。

研究者以 1,911 名年齡介於 18 ~ 70 歲的華人進行因素分析，結果發現：一般個性量表主要包含四個因素，分別為社會領導（social potency）、可靠性（dependability）、容納性（accommodation）及人際關係（interpersonal relatedness）。領導性因素可解釋整份量表的變異為 16.7%、可靠性因素所解釋的變異為 16.5%，容納性因素為 12.2% 及人際取向因素為 10%，四個因素共可解釋整份量表的變異量為 55.4%。在信度方面，在一般個性量表與臨床量表中的 Cronbach α 各為 .63 與 .70。

在資料蒐集上，研究者施測乙表的「一般性格量表」，並選取社會領導因素中的三個指標（新穎性、多樣性及擴散性思考）作為創造力人格特質之概念。其中新穎性主要在測量個人對嘗試新事物及面對新挑戰的喜好程度；多樣性測量的是個人能對事物作多方面嘗試的程度；擴散性思考則測量個人能從不同角度考慮問題的程度。此三個創造力人格特質題目各為 10 題，共計 30 題。此量表是採用選擇題的形式，每一個題目各有兩個反應選項，分別為「是」與「否」。計分時（以正向題為例），選擇「是」則給 1 分，選擇「否」則給 0 分，而反向題則予以轉碼計分。因此受試者在此三個創造人格特質指標的得分愈高，表示其愈有創造力人格特質之傾向，反之，得分愈低，則表示其愈無創造力人格特質之傾向。

(2) 威廉斯創造性傾向量表

在創造力傾向部分，本研究採用由林幸台與王木榮（民 83）所修訂的威廉斯創造性傾向量表進行測量。此量表的理念來自創造者人格特質之研究結果，可測量個體的冒險性、好奇心、想像力與挑戰力。其中冒險性與挑戰性各為 12 題，而好奇心與想像力各為 13 題，總計共 50 題。量表另含有正、反向題，正向題依勾選符合程度，分別給予 3（完全符合）、2（部分符合）、1（完全不符合）；反向題則反之，1（完全符合）、2（部分符合）、3（完全不符合），受試者在量表上最高得分為 150 分，最低為 50 分。

在信度方面，威廉斯創造性傾向量表各項分數 α 係數介於 .401~.708，總分之 α 係數介於 .765 ~ .877 之間。在效度方面，以國二 37 位及高一 32 位學生為樣本，求得威廉斯創造性傾向量表與修訂賓州創造傾向量表之相關，國中部分之相關係數介於 .682 ~ .806 之間，高中部分則介於 .590 ~ .736 之間。

本研究採用威廉斯創造性傾向量表的主要原因有三：第一，綜觀國內有關創造人格傾向量表，目前僅有威廉創造性傾向量表，而未有其他較為適當的工具可用；第二，雖此量表適用對象為國中生與高中生，但研究者認為以大學生的程度來說，其對於量表的填答應無理解上的困難；第三，雖此量表並未建立大學生的常模，然本研究目的在於將其作為測量個體的創造力傾向為何，而非對照每個個體在所有大學生中的相對位置。據此，研究者認為採用威廉斯創造性傾向量表來測量受試者的創造人格傾向應在可接受的範圍。

(3) 中文遠距聯想作業

本研究以任純慧等人（民 93）所編製的中文遠距聯想測驗為依據，並控制可能會影響 CRAT 答題通過率的因素，如「詞頻數」、「目標字之可連結字數的總詞頻」與「前鄰後鄰之位置」等因素，以一般中文字來重新編製題目。例如：當題目呈現亮、聲、瞭三個字，受試者必須找到「明」作為該題的正確解答（「明」亮、聲「明」、「明」瞭）。本研究採用的中文遠距聯想作業共有五題，施測時間為五分鐘。研究者會依據每位受試者於每題的答題情況予以給分，答對則給 1 分，答錯則給 0 分，因此受試者最高分為 5 分，最低分為 0 分，據此以計算他們在全部問題上的答題通過率。有關中文遠距聯想作業，每個問題皆由三個中文字組成，其題目如下所示：

1. 換、談、往：交
2. 插、國、企：畫
3. 亮、聲、瞭：明

(三) 儀器設備

使用 Dell OptiPlex Gx620 之相容個人電腦設備 Eyelink 1000 眼球追蹤系統以及 Chimei 19PS 監視器呈現實驗材料，並記錄參與者之眼動型態及反應時間。讓讀者兩眼同時觀看，但只記錄右眼。本實驗使用的儀器特色如下：

1. 取樣率為 1000HZ（每秒取樣 1000 次）。
2. 準確率高，平均凝視位置誤差可低至 0.15° （一般約 $0.25^\circ - 0.5^\circ$ ）。
3. 使用焦點成像技術，可容許頭部垂直及平行的移動達 ± 25 mm 仍保持追蹤能力。
4. 具高解析度，以瞳孔 - 角膜模式，在採樣率達 1000 Hz 下，解析度可達 0.01° 。
5. 資料具即時性，存取眼睛位置資料僅有 2 msec 延遲。
6. 快速簡易的設置、校正、驗證與紀錄。
7. 同一使用者就算實驗中離開，重新開始實驗也不需重新校正。
8. 非使用頭戴式，而是底架式的眼動追蹤儀器，可降低讀者因疲勞或頭套重量壓力，而導致眼動資料軌跡有誤的狀況。

此外，由於本實驗特性屬認知類型，因此採用 SR Research 公司對認知型實驗所建議之設定值來進行實驗，其中切割 (parser) 資料的方式係線上直接將眼球運動的位移量換算為對應螢幕之座標。所採用的眼球跳動的閾值有三種標準，分別為移動量超過 0.2 度視角、移動速度 (velocity) 超過 30 deg/sec 或移動加速度 (acceleration) 超過 8000 deg/sec²。

(四) 研究程序

研究程序主要可分為兩部分：首先，研究者蒐集平均掃視幅度大小資料，接著再蒐集受試者在不同創造力測量工具上的表現分數。

1. 蒐集平均掃視幅度大小資料

在刺激材料呈現部分，每套刺激材料皆由八張主題圖片組成，且每張主題圖片大小面積均相等。然而，為避免受試者對於研究材料的注視是起因於空間位置因素，研究者採空間對抗平衡設計，以九宮格為排列依據，並以隨機方式使每一張主題圖片都可能出現在每一位置上（除中間空白處之外）。簡言之，本研究所包含的刺激材料共有八套（每一套又由八張主題圖片所形成），八張主題圖片亦以隨機排列方式呈現給受試者觀看。

本研究利用眼動追蹤儀器呈現刺激材料，以蒐集每位受試者觀看八套刺激材料上的平均掃視幅度大小資料。在正式實驗開始之前，研究者先請受試者坐定於眼動儀器前，並調好受試者的椅子高度與下巴架高度，接下來進行眼動儀蒐集資料所必須的校正測驗與確認測驗。研究者採用九點校正進行校正測試，也就是在螢幕中央、上、下、左、右、右上、右下、左上、左下九個位置以隨機順序呈現一個同心圓點，參與者必須穩定的凝視該同心圓點約一秒鐘，同心圓消失後，再移至同心圓線的新位置並再次穩定的凝視，直至九點校正完成。如果校正測試的結果沒有明顯錯誤，眼動儀將計算九點校正過程中螢幕與眼球移動的對應函數，並直接將眼球移動的移動量換算為螢幕座標的位移量。接著進行確認測試，確認測試的程式與校正測試相似，確認程式是比對換算所得之同心圓點的位置與該圓點實際位置之差距，若此一差距在預設的可容忍誤差範圍內，則可以開始練習階段與正式實驗階段。

正式實驗時，八套刺激材料以隨機方式的出現，每一套呈現時間為七秒，故整個刺激材料呈現的時間共為 56 秒。受試者每看完一套刺激材料後皆會進行飄移校正 (drift correction) 以校正眼球追蹤儀器設備可能產生的飄移誤差，在飄移校正完後則進入下一次嘗試。實驗前讓受試者閱讀的指導語如下：

「歡迎參加眼動儀實驗！在這個實驗中，每一個嘗試開始之前，會在螢幕正中央出現一個黑點，這時請你注意黑點，等黑點消失之後，電腦會同時出現『八張圖片』材料，請依照你平時閱讀方式進行即可，在閱讀時請盡量保持頭部穩定不動，以眼睛閱讀。若有任何問題，請現在詢問施測者，若無問題，請按鍵開始。謝謝你的合作！」

2. 創造力表現的測量

在蒐集完受試者的 ASA 資料後，研究者接續蒐集其在不同創造力測量工具上的表現分數。首先，研究者進行跨文化個性測量表的施測，接著進行威廉斯創造性傾向量表的測量，最後則進行 CRAT 的回答。如此順序的安排，是因為最初研究者嘗試將受試者的 ASA 與在 CPAI-2 有關創造力人格特質指標分數求取相關，結果發現 ASA 與擴散性思考分數有相關存在，因此為進一步確認 ASA 與創造力之真實關係，研究者進而施測情意層面的威廉斯創造性傾向量表、再施測認知層面的 CRAT，以各自考驗上述兩者之間的關係。簡言之，受試者在此三種創造力表現分數是分別在不同時間所蒐集而來的，是研究者為了確認 ASA 與創造力之關係而一步步進行施測的，並非在同一時間點蒐集的資料。

(五) 資料選擇與分析

本研究蒐集到的資料有二，第一部分為研究者利用眼動儀器蒐集到每位受試者的「ASA」指標分數，即每位受試者於觀看八套刺激材料上所得的掃視幅度之平均分數，全體受試者的平均掃視幅度為 6.83 公分，標準差為 1.23 公分，最大值為 9.61 公分，最小值為 4.36 公分；另一資料則為受試者於

CPAI-2 之創造力人格特質指標（新穎性、多樣性與擴散性思考）、威廉斯創造性傾向量表與 CRAT 上的得分。

本研究採用 SPSS for windows13.0 統計套裝軟體來對所收集的資料進行統計分析，即採用皮爾森積差相關法以分別考驗上述資料之間的關係，並以 .05 作為統計考驗的顯著水準。

二、結果與討論

依據研究問題與假設，研究者分別探討受試者 ASA 與三種不同創造力表現之間的關係，其研究結果如下所示：

（一）平均掃視幅度大小與 CPAI-2 的創造人格特質之關係

就 ASA 與 CPAI-2 中的創造人格特質之關係而言，研究結果發現：37 位受試者的 ASA 與擴散性思考有顯著正相關存在 ($r = .37, p < .05$)，而與新穎性 ($r = .04, p > .05$)、多樣性 ($r = -.14, p > .05$) 皆無顯著相關。換言之，若受試者的 ASA 愈大，則其在擴散性思考特質上的得分愈高（請參見圖 3）；反之，若受試者的 ASA 愈小，則其在擴散性思考特質上的得分愈低（請參見圖 4）。



圖 3 ASA 較大者的眼動軌跡情形（示例）



圖 4 ASA 較小者的眼動軌跡情形（示例）

由上述結果可知，受試者的 ASA 愈大（小），其在擴散性思考人格特質的得分愈高（低），此種正相關與 Friedman 等人（2003）主張的注意力促發假設之觀點相近。據此推之，當受試者愈習慣以大幅度的方式掃描刺激材料時，表示其當下時愈可能持有較廣的知覺注意廣度、也愈可能促發較大的概念性注意廣度，故推測該個體可能擁有較高的創造力人格特質。反之，若受試者平時在觀看刺激材料時多傾向小幅度的掃描，使用較小的知覺注意範圍，則愈可能促發較窄的概念性注意廣度，如此該個體的創造人格特質傾向應不會太高。此結果部分支持本研究之預測。然而，需特別注意的是，在三個創造性人格特質中，ASA 僅與擴散性思考有顯著相關存在，並無與多樣性及新穎性有關。推論之，進行大幅度掃視者並不會傾向看新奇、挑戰或多樣性的事物、而是嘗試從不同角度來觀看刺激材料。由此可知，ASA 並非與所有創造力特質有關，似乎特定於某種創造力人格特質，即擴散性思考特質。

（二）平均掃視幅度大小與威廉斯創造性傾向之關係

就 ASA 與威廉斯創造性傾向之關係的考驗而言，研究結果指出 37 位受試者的 ASA 與好奇的相關已接近臨界值顯著 ($r = .27, p = .056$)，而與其他冒險性 ($r = -.06, p > .05$)、想像力 ($r = .06, p > .05$) 與挑戰力 ($r = .14, p > .05$) 無顯著相關存在。

由此結果可知，若受試者的 ASA 愈大，其在好奇心的創造力特質的得分愈高；若受試者的 ASA 愈小，其在好奇心的創造力特質的得分則愈低。此種正相關也符合 Friedman 等人（2003）的觀點。推論之，愈具好奇心特質者，其愈想捕捉更多有關刺激材料所透露的訊息，因此會到處看、處處看，留意材料的每一部分，故採用的掃視幅度較寬，促發的概念知覺廣度亦較廣；反之，愈不具好奇心特質者，其對於整體的刺激材料為何較不感興趣，且僅著重於某一小塊區域的訊息，故採用較小的 ASA 來掃視材料，而使得個體持較窄的概念注意廣度。此外，需注意的是，ASA 並非與所有的創造性傾向特質有關，其僅與好奇心特質較有關聯，而愈堅持己見、應付未知情況者（冒險），愈能運用邏輯以處理複雜問題者（挑戰）及愈能具體化腦中所構思初各種意象者（想像力）似乎並不會促使個體進行較大幅度的掃視。由此可知，ASA 並非與所有創造性傾向有關，也似乎僅特定於好奇心特質而已。

值得一提的是，研究結果顯示 ASA 與好奇心的僅達到臨界顯著，主要是因為採用眼動追蹤儀作為測量工具，難以對大規模樣本進行資料蒐集。以本研究為例，本研究的受試者僅只有 37 人，故所得的相關會因樣本人數太小而不易達到顯著。倘若未來能增加樣本的話，ASA 或許與好奇心會達到 .05 顯著水準的正向相關。綜合言之，個體的平均掃視幅度愈大，其在創造力情意層面的好奇心似乎愈強，此結果亦傾向支持由眼球追蹤儀器所收集到的 ASA 與創造性傾向特質也有相關存在。

（三）平均掃視幅度大小與中文遠距聯想作業之答題通過率的相關

就 ASA 與 CRAT 的答題通過率之關係而言，研究結果顯示：受試者的 ASA 與 CRAT 答題通過率有顯著正相關存在 ($r = .39, p < .05$)，表示若個體 ASA 愈大，其在 CRAT 的答題通過率則愈高；而個體的 ASA 愈小，則其在 CRAT 的答題通過率愈低。此結果亦與 Friedman 等人（2003）的結果符合、一致，即若受試者採用較廣的 ASA 來掃視刺激材料，其會促發較大的概念知覺注意廣度，因此進而使個體在 CRAT 的表現較佳；若受試者採用較小的 ASA 來掃視刺激材料，則會促發較窄的概念注意廣度，使得個體在 CRAT 的表現較差。由此可知，ASA 不僅與情意層面的創造力表現有關，亦與認知層面的創造力表現有所關聯，此結果更進一步支持 ASA 與創造力表現之間的關係。

需注意的是，本研究僅採用 CRAT 作為測量認知層面的創造力表現之指標，且在 CRAT 的編製上也只採用一般字的概念、未融入中文字獨有的破音字特色，故此結果的推論也僅侷限於 ASA 與「一般字的 CRAT」之關係。然而，測量創造力的認知層面仍有許多形式，如新編創造思考測驗（吳靜吉等人，民 88）、陶倫斯創造思考測驗語文版（李乙明譯，民 95）、問題解決創造力測驗（朱錦

鳳, 民 94) 等創造力評量工具, 未來應該可將這些工具納入考量以進一步考驗 ASA 與認知層面之創造力表現之間的關係。

綜合言之, 從初步結果可知, 不論「情意」或「認知」層面的創造力表現皆與 ASA 之間有正向且一致的關係存在。仔細探討之, 在情意部分, ASA 似乎特定於擴散性思考特質與好奇心特質兩者; 而在認知部分, ASA 則與 CRAT 之答題通過率有所關聯。接下來部分, 研究者則進一步採用實驗方法以確認兩者間是否有因果關係的存在。

研究二 平均掃視幅度大小對頓悟性問題解題正確率的影響

從研究一的結果可知, ASA 與創造力表現似乎有正向相關存在。然而, 透過相關法求得的結果僅能證明它們有所關聯, 並不能確定因果關係, 且此種關係有可能是因為第三個變項同時對此兩變項所造成, 即所謂假性相關 (spurious relationship)。因此, 在研究二部分, 研究者欲透過實驗操弄方式以考驗上述兩者是否存有因果關係。再者, 在研究一部分, 研究者採用 CRAT 作為認知層面的創造力表現之指標, 並得出 ASA 與 CRAT 之答題通過率有正相關存在。故在此本研究則進一步採用頓悟性問題 (insight problem) 作為認知層面的創造力表現指標, 以探討 ASA 是否與不同類型的創造力表現之間的關係。簡言之, 研究二主要為研究者操弄受試者不同的掃視幅度的大小, 隨後再紀錄他們於頓悟性問題的答題正確率, 藉以探討受試者在不同的 ASA 的促發下是否也會產生不同的創造力表現。

一、方法

(一) 受試者

實驗二採用隨機抽樣方式選取台灣師範大學學生 28 名參與實驗, 隨機分配至二個實驗水準中, 每個水準皆為 14 人。

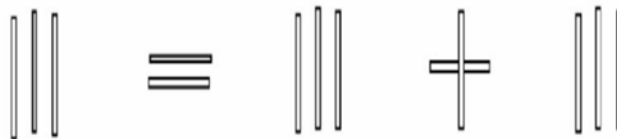
(二) 實驗材料

本研究使用二題圖像式的頓悟性問題作為實驗材料。其中一題為「火柴棒問題」, 取自於 Knoblich、Ohlsson 與 Raney (2001) 研究所使用的頓悟性問題。其優點在於火柴棒算術問題圖中的問題元素可切割成均等的 5 個區域, 有助於後續資料分析的方便與準確, 故研究者挑選答對率較為適中的一題以作為本研究材料。另一題則為「兩繩問題」, 屬於操作型性質的問題, 以往不少創造力研究也常使用它作為研究材料 (Gilhooly, & Murphy, 2005; Kershaw, & Ohlsson, 2004)。因此, 本研究則選取此兩個頓悟性問題以作為實驗二的材料。有關頓悟性問題的陳述、問題圖與解答如下所示。

1. 火柴棒算術問題

(1) 問題陳述: 你所看到的是一個火柴棒所排成的算式, 其中的數值採用的是羅馬符號, 但是整個算式卻是錯誤的, 你的目標是移動一根火柴棒, 使得算式變成合理正確的。

(2) 問題圖:

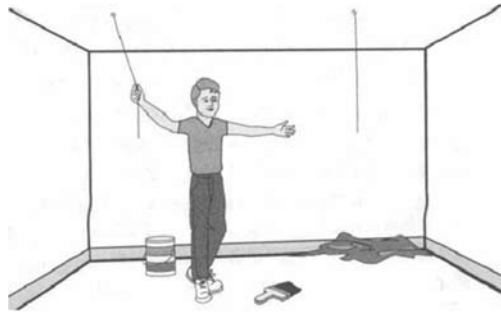


(3) 解答: 改變火柴棒「+」的「|」為「-」, 使原本的「+」變為「=」, 或是受試者回答「三等於三等於三」。

2. 兩繩問題

(1) 問題陳述：想像你是那個站在房子中央的人，有兩條繩子從天花板上垂下來。你的目標是將兩條繩子綁在一起，但兩條繩子的長度不夠，所以無法握住其中一條繩子，而同時伸手去抓另一條。你可以取得有一支刷子、一個油漆桶和一塊很重的防水帆布。你如何將兩條繩子綁在一起？

(2) 問題圖：



(3) 解答：「將刷子或水桶綁在其中一條繩子上，並使其擺盪」，然後握住其中一條抓住另一條擺盪的繩子。

(三) 實驗設計

研究二為單因子受試者間設計，自變項為「引發的掃視幅度」，分為大幅度掃視和小幅度掃視二個水準。研究者設計「黑點掃視作業」(分成大、小幅度兩種)以引發受試者不同的掃視幅度大小。「引發的掃視幅度」之操弄方式即在實驗進行時，研究者要求受試者依序地注視畫面中所出現的黑點，每一黑點消失後下一個黑點會接續出現，以此類推，以完成所有黑點的注視。螢幕所呈現的黑點共有 50 點，每點的凝視時間 0.3 秒。其中大幅度掃視平均長度為 19.80 公分，平均視角為 43.21 度 (如圖 5 所示)；小幅度掃視平均長度為 4.38 公分，平均視角為 10.01 度 (如圖 6 所示)。在依變項部分，則為二題頓悟性問題 (火柴棒問題及兩繩問題) 的平均答題正確率。

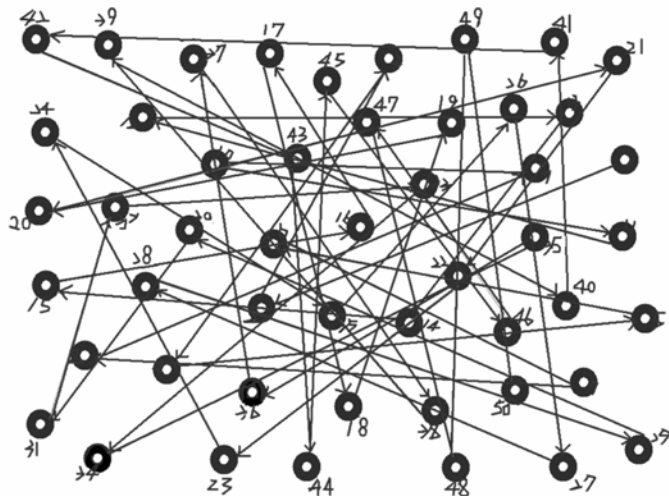


圖 5 大掃視幅度

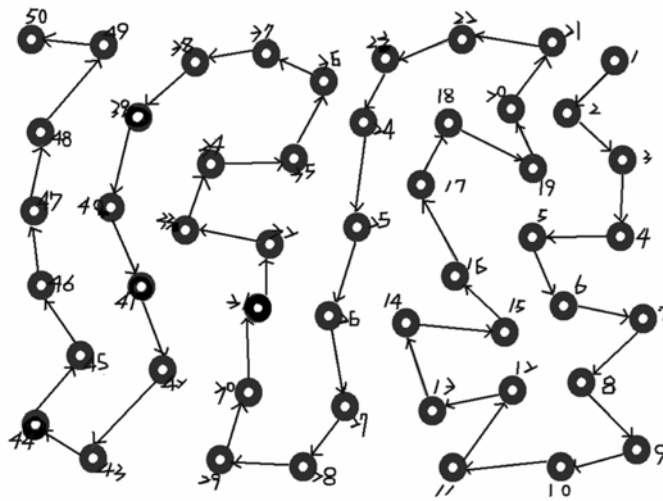


圖 6 小掃視幅度

(四) 儀器設備

同研究一。

(五) 實驗程序

由於本研究所使用的火柴棒問題材料是以羅馬數字形式呈現，為確保受試者皆能正確地辨認出羅馬數字的意涵，研究的第一步為「羅馬數字的確認」階段，即要求受試者用阿拉伯數字回答下列羅馬符號所代表的數字：(1) II；(2) IX；(3) VI；(4) V III；(5) XI。待受試者全部正確回答後，再進入下一階段。

在確認研究者能正確辨認羅馬數字之後，電腦螢幕接續呈現頓悟性問題的作答程序、規則，並且由研究者詢問受試者是否看過且知道題目答案（若看過題目或知道答案則不列入分析）。第三步，則進行眼動儀器的校正程序，其步驟同研究一。最後則進入正式的實驗程序，研究者採用「黑點掃視作業」來引發受試者不同大小的掃視幅度，並進而在電腦螢幕上呈現頓悟性問題，引發掃視幅度大小與頓悟性作業交互間隔出現，該程序為：引發大／小掃視幅度→火柴棒問題→引發大／小掃視幅度→兩繩問題。

在頓悟性問題作答部分，由研究者陳述問題內容，解釋題目及其相對應在問題圖上元素，並確認受試者有否疑問，若無疑問則請受試者直接於電腦上進行解題並同時記錄他們的眼動軌跡。每題頓悟性問題的解題時間皆為五分鐘，若在五分鐘內解出正確答案，則繼續下一個嘗試（引發掃視幅度大小，再進行解題）；如果五分鐘內無法解題成功，則結束此題作答以進入下一題（或結束）。完成整個實驗估計約需 15 分鐘。此實驗的指導語包含兩個部分，其一為黑點掃視作業的指導語，另一則為解頓悟性問題作業的指導語，其說明如下：

- 黑點掃視作業：「實驗一開始將進行校正，校正時注視螢幕的黑點中的白點，校正後請保持頭部穩定不動。實驗開始，需要請您作的工作為：掃視黑點 → 解決問題 → 掃視黑點 → 解決問題」。
- 頓悟性問題作業：「當進入問題解決的階段，請您依據下列指示進行作業：問題的陳述（請您充分地了解問題） → 問題圖（請你思考問題的解決與回答）。注意事項：當您想到問題答案

時，接著告訴實驗人員您的答案：答錯則繼續作答，答對則進行下一題；每題答題時間五分鐘，共兩題；如果看過這個問題，並且已經知道答案，請告訴實驗人員」。

二、結果與討論

(一)「引發的掃視幅度」對受試者於二題頓悟性問題上的掃視幅度操弄檢核

在考驗不同掃視幅度大小是否對受試者的創造力表現有所影響之前，研究者必須對於「引發的掃視幅度」之實驗操弄進行檢核，以確認黑點掃視作業的確可促發受試者不同程度的注意廣度。

表 1 為大小掃視幅度組於二題頓悟性問題的掃視幅度的平均數、標準差。將大、小掃視幅度對受試者掃視幅度進行 t 檢定，結果發現， $t(26) = 2.76, p < .05$ ，達顯著差異，表示本實驗所進行的「引發的掃視幅度」操弄對受試者在二題頓悟性問題之掃視幅度有顯著效果。

表 1 大小掃視幅度組在二題頓悟性問題之掃視幅度的平均數、標準差及 t 檢定

	組別	n	$M(Sd)$	t
掃視幅度操弄檢核	大掃視幅度組	14	5.42 (.89)	2.76*
	小掃視幅度組	14	4.20 (1.40)	

* $p < .05$

(二) 不同掃視幅度大小操弄對受試者於二題頓悟性問題解題正確率的影響

表 2 為大小掃視幅度組在二題頓悟性問題之解題正確率的平均數、標準差。由於解題正確給 1 分，錯誤則給 0 分，因此，平均數越高，表示受試者於二題頓悟性問題的平均答題正確率越高。研究者將大、小掃視幅度對受試者答題正確率進行 t 檢定，結果發現， $t(26) = -.70, p = .52$ ，未達顯著差異，此結果顯示大小掃視幅度對受試者於二題頓悟性問題上的解題正確率並無顯著效果。

表 2 大小掃視幅度組在二題頓悟性問題之解題正確率的平均數、標準差及 t 檢定

	組別	n	$M(Sd)$	t
頓悟性問題答題正確率	大掃視幅度組	14	.31 (.37)	-.70
	小掃視幅度組	14	.43 (.43)	

綜合上述結果可知，研究者於「引發的掃視幅度」的實驗操弄有顯著效果，即在短時間內研究者能成功地促發受試者不同的掃視幅度大小。然而，進一步對頓悟性問題的答題正確率進行分析後發現，不同掃視幅度組的受試者於二題頓悟性問題的平均答題正確率並無差異，此結果並不符合本研究之預測。仔細分析之，研究者認為 ASA 指標與創造力表現之間的關係可能僅特定於某種特定的創造力類型。

從 Wakefield (1992) 對問題解決的分類觀之，其主張可依據「問題的限制」與「解答的限制」將問題解決分為四類（如圖 7 所示）。其中，邏輯性思考屬於一般性問題解決性質，有明確的問題陳述與正確的解答，故只要個體願意花時間搜尋每一種可能，最終一定能獲得正確答案，例如數學計算問題。其次，創造性思考此類的問題與解答之限制皆少，定義也皆相當模糊，因此目前認知心理家對此類問題的瞭解可謂相當匱乏，如請寫出一首有創意的詩；第三，擴散性思考為封閉性問題與開放性答案之形式，意即有明確的題目形式，但卻有多種且不固定的問題解答，例如請個體想出汽水罐的各種可能用途；至於頓悟性問題則擁有開放性問題與封閉性答案形式，即題目較不明確，但有一正確固定的解答，如本研究採用的火柴棒問題與兩繩問題即屬之。

開放性解答 問題之解答沒有固定之答案。	開放性問題 定義不良 (ill-defined problem) 的問題		封閉性解答 問題之解答僅有一標準之正確解答。
	創造性思考 Creative thinking 未提供明確之起始與目標狀態，且未有明確之標準來評估解答之正確性。例：請寫一首有創意的詩。	頓悟性思考 Insight 未明確規範答題者之限制，但卻有明確之標準解答。例：九點問題(用四條直線將九個呈 3*3 排列的點連接起來)。	
	擴散性思考 Divergent thinking 有清楚定義的起始訊息，但卻未有標準之解答。例：請寫出磚塊所有可能的用途	邏輯性思考 Logical thinking 給予答題者充分之解題訊息，且只有一個標準解答。例：7+3=?	
	封閉性問題 定義良好的問題，於問題的內容上，給予答題者足夠之訊息量。		

圖 7 Wakefield 對問題類型之分類

另一方面，陳學志等人（民 96）依據 Newell 和 Simon（1972）以及 Anderson（1993）的問題空間模式提出「多向度問題空間模式」（multi-dimensional problem spaces model）（如圖 8 所示），主張個體在面對不同問題類型時會涉及不同的心智運作歷程。其中解題主要可分為兩種：一為適合解釋「假頓悟問題」求解歷程的「問題空間蒐尋求解歷程」，採激發蔓延的機制進行解題；另一則為適合解釋「純性頓悟問題」求解歷程的「多向度問題解題表徵切換歷程」，採表徵轉換或重構的觀點來探討。在實驗材料上，陳學志等人使用一般字 CRAT 與破音字 CRAT 以作為假與純頓悟性問題的代表來進行研究，實驗結果支持純與假頓悟性問題的確為不同的問題性質，所涉及的解題歷程亦有所差異，此結果符合其提出的多向度問題空間模式之概念。

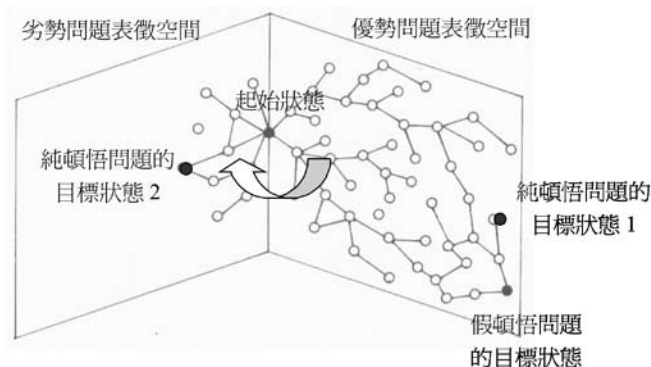


圖 8 多向度問題空間模式

由此可知，問題解決有各種不同類型存在，其涉及的解題機制與歷程的確有所不同。如 Friedman 等人（2003）所採用代表創造力表現的作業為「想出磚塊／積木之任何可能的其他用途」（盡可能想出最有創意的使用，且不要是典型的或是不可能的用途）或「給予一張特定的照片內容，請受試者為此照片想出最有創意的標題」等，此種有明確題目、但無固定答案的問題屬於 Wakefield 等人（1992）定義的擴散性思考問題；另一方面，本研究採用 CRAT，其主要依據一般中文字來進行題目的編製，為採用激發蔓延機制來進行解題，屬於陳學志等人（民 96）所定義的假頓悟性問題。

是故，不論 Friedman 等人（2003）、抑或本研究一所使用的一般字 CRAT 兩個創造力作業性質皆不同於本研究二所採用的頓悟性問題，不同類的問題所涉及的解題機制與歷程也應當有所不同。據此分析，本研究推測 ASA 指標似乎只特定於某種類的創造力問題解決（如擴散性思考、或一般字的 CRAT）的說明，而不適合用以說明涉及表徵轉換的頓悟性問題。故在研究一、二採用不同類型的創造力作業而使得兩個研究結果並不相互支持，此或許為研究二結果未如本研究預期之主要原因。

綜合討論

本研究以 Friedman 等人（2003）提出的「注意力促發假設」概念為基礎，主張藉由眼球追蹤儀器所蒐集的「ASA」指標與知覺注意廣度的概念相當，據此假設持有不同 ASA 的個體會影響其概念注意廣度，進而對創造力表現產生效果。因此，在研究一部分，研究者利用眼動追蹤儀器蒐集個體觀看刺激材料的 ASA 指標分數，將其於「認知」及「情意」層面的創造力表現分數進行考驗，並假設 ASA 指標與創造力表現之一致且穩定的正相關；在研究二部分，研究者則嘗試操弄受試者的不同的 ASA，藉由促發個體不同的概念知覺廣度、進而探討 ASA 對創造力表現的效果。職是之故，本研究從多元測量的角度出發，期望藉由眼球追蹤儀器的輔助，以增添一種快速且經濟的創造力測量方法。

綜合上述二個研究結果可知，個體的 ASA 似乎與創造力表現有正向且一致的關係存在，但並不能確認兩者的因果關係。在研究一部分，首先從創造力的「情意」層面出發，研究者測量受試者於 CPAI-2 中的創造人格特質指標（新穎性、多樣性與擴散性思考）及威廉斯創造傾向量表中的四種創造性人格特質（流暢、變通、冒險、挑戰）的分數，進而求出受試者的 ASA 與上述創造人格特質指標各別的相關。研究結果發現，ASA 與情意層面的創造力表現之間有正向相關。然而，需注意的是，ASA 僅與「擴散性思考特質」與「好奇心特質」有關。據此，研究者進一步討論如下：

首先，就擴散性思考特質進行討論，研究者推測當受試者愈習慣以大幅度的方式掃描刺激材料時，表示其當下時愈可能持有較廣的知覺注意廣度、也愈可能促發較大的概念性注意廣度，故推測該個體可能擁有較高的擴散性思考特質；反之，若受試者平時在觀看刺激材料時多傾向小幅度的掃描，使用較小的知覺注意範圍，則愈可能促發較窄的概念性注意廣度，故該個體的擴散性思考特質傾向應不會太高。再者，就好奇心特質來分析，本研究認為愈具好奇心特質者，其對刺激材料的每一部分都感到好奇、新鮮，因此會到處看、處處看，留意並捕捉刺激材料上的每一部分，故傾向採用較寬的掃視幅度，進而促發較廣的概念知覺廣度；反之，愈不具好奇心特質者，其對於整體的刺激材料為何較不感興趣，並僅著重於某一小塊區域的訊息，故採用較小的 ASA 來掃視材料，而使得個體持較窄的概念注意廣度。簡言之，研究結果顯示 ASA 與特定的情意層面之創造力表現有關，即當個體的 ASA 愈高，表示其可能愈具有擴散性思考特質與好奇心特質。

此外，在研究一部份，研究者亦採用「認知」層面的創造力作業（一般字的 CRAT）來考驗 ASA 與創造力表現之關係。研究結果顯示 ASA 與 CRAT 的答題通過率有正向關係存在，意即當個體所持的 ASA 愈大，則其在 CRAT 的表現則愈佳，反之則愈差，此結果亦支持 Friedman 等人（2003）的研究假設與結果，即操弄受試者較廣的知覺注意廣度 /ASA，則能促發其較大的概念注意廣度，進

而使個體有較佳的創造力表現產生。

在研究二的部分，為確認 ASA 與創造力表現之間是否存有因果關係，研究者主動操弄受試者不同的 ASA，以促發其不同的概念注意廣度，進而探討 ASA 對他們的創造力表現之效果；並且在研究二採用另一種測量認知層面的創造力作業－頓悟性問題以作為創造力表現之指標。研究結果指出：研究者確實能成功地引發受試者不同的 ASA，然而不同 ASA 的操弄對於個體在二題頓悟性問題的答題正確率卻無顯著效果。簡言之，ASA 與創造力表現之因果關係並無法確認。

據此，研究者推論研究一、二結果並不相符的原因可能有二：第一，ASA 與創造力表現之間的關聯或許是由第三個變項所造成的，若研究者能找出此一變項，並將其共同的變異予以移除，則上述兩者的相關可能會消失。因此未來研究應進一步確認 ASA 與創造力表現間是否真有關係、亦或找出影響此兩者關係的第三變項為何。第二，如前所述，另一可能原因為：ASA 指標可能與某種特定的創造力問題類型有關，而並非與所有創造力問題解決有關，以本研究結果觀之，ASA 似乎與「擴散性思考問題」及「一般字的 CRAT」兩種類型較有關聯，而與頓悟性問題並無關係。

綜上所述，研究一從個別差異的角度出發，結果支持 ASA 似乎皆與「情意」及「認知」層面的創造力表現間有正向、且穩定一致的關係存在。在研究二部分則採用實驗方法以探討 ASA 對受試者的創造力表現之影響，然結果並未支持研究一的結果，即無法確認 ASA 與創造力表現兩者間的因果關係，可能原因是 ASA 與某種特定的創造力問題解決有關，而並非與頓悟性問題有關。統合觀之，由眼球追蹤儀器所蒐集的 ASA 指標對創造力的解釋似乎有範圍的限制，意即 ASA 僅與「擴散性思考特質」與「好奇心特質」有關，而並非與所有的創造人格特質有所關聯；在認知能力部分，雖結果亦與 Friedman 等人（2003）的結果一致，但本研究僅採用一般字的 CRAT 來考驗 ASA 與認知層面之創造力表現間的關係，而有關測量認知能力的創造力作業亦不少，ASA 是否與其他測量認知能力的創造力表現是有所關聯，則有待未來研究採用更多的創造力評量工具予以考驗之。

總言之，迄今僅有本研究從探索性的角度出發，採用眼球追蹤儀器作為測量工具以探討 ASA 指標與創造力表現之間的關係，並初步得出上述結果。然而，僅有一篇實徵研究結果並不足以確認或說明它們兩者之間的關係。故 ASA 與創造力表現之間真正的關係為何，則需要更多的實徵研究結果予以支持。本研究建議未來可採用不同的實驗設計、各種創造力評量工具（如純與假頓悟性問題）、並配合其他科技儀器（如腦波儀）以進一步交互驗證之，期以找出預測個體創造力表現的有效預測指標，以作為創造力測量的輔助工具。

參 考 文 獻

- 王精文、洪瑞雲、范凱棠、陸佳瑩（民 95）：創造力訓練及群體決策支援系統對問題解決能力的影響。交大管理學報，26 卷，2 期，1-20 頁。
- 江美惠（民 94）：創造性問題解決教學方案對資優學生創造力及問題解決能力影響之研究。資優教育研究，5 卷，2 期，83-106 頁。
- 任純慧、陳學志、練竑初、卓淑玲（民 93）：創造力測量的輔助工具：中文遠距離聯量表的編製。應用心理研究，21 卷，195-218 頁。
- 朱錦鳳（民 94）：問題解決創造力測驗。台北：心理。
- 汪精文、許碧慧、李珍玫（民 96）：創造力人格、領導型態與績效關係之探討。臺大管理叢論，17 卷，2 期。
- 林錚、王儀旭、王美瑤、陳宗麟（民 95）：啟發性遊戲介入體育課對國中生創造思考之影響。北體學報，14 期，24-35 頁。

- 余嬪、吳靜吉、林偉文、楊潔欣 (民 92)：成人玩興量表與組織玩興氣氛量表之發展。測驗學刊，50 卷，1 期，73-110 頁。
- 林幸台、王木榮 (民 83)：威廉斯創造力測驗。台北：心理。
- 吳武典 (民 94)：新／心教育的追尋：以諾基亞 CQ 工程為例。教育資料集刊，30 輯，143-180 頁。
- 邱皓政 (民 91)：學校組織創新氣氛的內涵與教師創造力的實踐：另一件國王的新衣？應用心理學研究，15 期，191-224 頁。
- 邱皓政 (民 93)：創造行為的人情困境與華人性格組型之相關研究。國立政治大學主辦「第二屆創新與創造力研討會」宣讀之論文 (台北)。
- 邱發忠 (民 94)：創造力認知運作機制之探究。國立台灣師範大學教育心理與輔導研究所博士論文。
- 吳靜吉、陳甫彥、郭俊賢、林偉文、劉士豪、陳玉樺 (民 88)：新編創造思考測驗的編製與應用。中國杭州大學主辦「第四屆海峽兩岸心理與教育測驗學術研討會」宣讀之論文 (浙江)。
- 吳靜吉、陳嘉成、林偉文 (民 87)：創造力量表簡介。國立中山大學主辦「『技術創造力』研討活動 (二)：研究方法探討」宣讀之論文 (高雄)。
- 郭奕龍 (民 95)：教師的創造力發展課程實施成效之研究。資優教育研究，5 卷，1 期，93-109 頁。
- 許禕芳、陳學志 (民 94)：牛頓被蘋果砸到之前—以遠距聯想測驗之答題直覺探討創造思考醞釀階段的認知歷程。國立台灣師範大學主辦「2005 學習、教學與評量國際研討會口頭發表論文」宣讀之論文 (台北)。
- 陳學志、彭淑玲、蘇秀慧、許禕芳、徐芝君 (民 97，審查中)：純頓悟性與假頓悟性中文遠距聯想測驗之創造力解題歷程。中華心理學刊。
- 黃博聖、陳學志 (民 92)：新版中文遠距聯想測驗 (CRAT) 之效度研究與作答認知歷程之分析。國科會大專學生參與專題研究計畫 (編號：91-2815-C-003 -035 -H)。
- 葉玉珠、吳靜吉、鄭英耀 (民 88)：科技資訊產業人員創意思考及其相關因素之研究。師大學報，45 卷，2 期，39-63 頁。
- 詹志禹 (民 91)：創造力教育政策白皮書—小學階段。台北：教育部。
- 李乙明譯 (民 96)：陶倫斯創造思考測驗語文版。台北：心理。Torrance, E. P. (1990). Torrance Tests of Creative Thinking. Verbal Forms A and B.
- Alencar, E. M., & Bruno-Faria, M. (1997). Characteristics of an organizational environment which stimulate and inhibit creativity. *Journal of Creative Behavior*, 31, 271-281.
- Amabile, T. M. (1987). The Motivation to be Creative. In S. G. Isaksen (Ed.), *Frontiers of Creativity Research: Beyond the Basics*. Buffalo, NY: Bearly Limited.
- Amabile, T. M. (1997). Motivating creativity in organizations: On doing what you love and loving what you do. *California Management Review*, 40, 39-58.
- Anderson, J. R. (1993). Problem solving and Learning. *American psychologist*, 48, 35-44.
- Cheung, F. M., Leung, K., Fan, R., Song, W. Z., Zhang, J. X., & Zhang, J. P. (1996). Development of the Chinese Personality Assessment Inventory(CPAI). *Journal of Cross-cultural Psychology*, 27, 181-199.
- Duchowski, A. T. (2002). A breadth-first survey of eye-tracking applications. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 34, 455-470.
- Ekvall, G. (1996). Organizational climate for creativity and innovation. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 5, 105-123.
- Finke, R. A., Ward, T. B., & Smith, S. M. (1992). *Creative cognition: Theory, Research and Applications*.

- Cambridge, MA: MIT.
- Friedman, R. S., Fishbach, A., Forster, J., & Werth, L. (2003). Attentional Priming Effects on Creativity. *Creativity Research Journal, 15*, 277-286.
- Gardner, H. (2000). *Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century*. New York: Basic Books.
- Gilhooly, K. J., & Murphy, P. (2005). Differentiating insight from non-insight problems. *Thinking & Reasoning, 11*, 279-302.
- Guilford, J. P. (1988). Some changes in the structure-of-intellect model. *Educational & Psychological Measurement, 48*, 1-4.
- Hocevar, D., & Bachelor, P. J. (1989). A taxonomy and critique of measurements used in the study of creativity. In Glover J. A., Ronning R. R., & Rennold C. R. (eds.), *Handbook of Creativity*. (pp. 53-75). New York : Plenum.
- Kershaw, J. C., & Ohlsson, S. (2004). *Analyzing Successful Training for Insight with Think-Aloud Data*. Poster presented at the 2004 APA Convention (Honolulu).
- Knoblich, G., Ohlsson, S., & Raney, G. E. (2001). An eye movement study of insight problem solving. *Memory & Cognition, 29*, 1000-1009.
- Lubart, T. I. (1994). Creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Thinking and Problem Solving* (pp. 289-332). New York: Academic.
- Martindale, C. (1981). *Cognition and consciousness*. Homewood, IL: Dorsey.
- Martindale, C. (1995). Creativity and connectionism. In S. M. Smith, T. B. Ward, & R. A. Finke (Eds.), *The creative cognition approach* (pp. 249-268). Cambridge, MA: Bradford
- Mednick, S. A. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological Review, 69*, 220-232.
- Metcalf, J. (1986). Feeling of knowing in memory and problem solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 12*, 288-294.
- Mumford, M. D., & Whetzel, D. L. (1996). Insight, creativity, and cognition: on Sternberg and Davidson's the nature of insight. *Creativity research Journal, 1*, 103-107.
- Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Rhodes, M. (1961). An analysis of creativity. *Phi Delta Kappa, 42*, 305-310.
- Santanen, E., Briggs, R., & de Vreede, G. (2004). Causal Relationships in Creative Problem Solving: comparing facilitation interventions for ideation. *Journal of Management Information Systems, 20*, 167-197.
- Wakefield, J. F. (1992). *Creative thinking: Problem Solving Skills and the Art Orientation*. Norwood, NJ: Ablex.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Williams, F. E. (1980). *Creativity assessment packet*. Buffalo, NY: DOK.

收稿日期：2007年11月29日
一稿修訂日期：2008年01月08日
二稿修訂日期：2008年01月29日
接受刊登日期：2008年01月29日

Bulletin of Educational Psychology, 2008, 39, Special Issue on Test and Measurement, 127-149
National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

An Exploratory Study of the Relation Between the Average Saccade Amplitude and Creativity Under the Eyetracker Mechanism

Hsueh-Chih Chen Shu-Ling Peng Chian-Chih Tseng Ha-Wjeng Chiou

Department of Educational Psychology and Counseling National Taiwan Normal University / Center for Research on Education and Development	Department of Educational Psychology and Counseling National Taiwan Normal University	Department of Business Administration National Central University
--	--	---

The purpose of this study was to examine the relation between the Average Saccade Amplitude (ASA) and Creativity under the eye tracker mechanism. The original concept is from Friedman, Fishbach, Förster, and Werth (2003). This study proposed that the principle of the ASA collected by eye tracker is similar to the scope of perceptual attention, and there is a positive relationship between the ASA and creativity. Furthermore, the ASA would affect the scope of conceptual attention, and in turn affect creative performance. According to the above description, there are four designed studies to test the relation between the ASA and creativity. Participants were Taiwanese students. In Studies 1, 2, and 3, participants watched 8 pictures for gathering the ASA data. We also collected scores of creative personality traits in CPAI-2, the test of Divergent Feeling and CRAT from the above participants. Pearson's correlations were used in the study. Results suggested that the correlations among the ASA, creativity (including personality trait of divergent thinking and curiousness), and CRAT were significantly positive or close to positive. In Study 4, we manipulated participants' ASA scope, and then observed their performance in insight problem solving. t-test was used to analyze the data. The results showed that the ASA had no effect on the performance in insight problem solving. Based on these findings, we argued that the ASA is related to some specific problem-solving in creativity rather than insight problems, or the relation between the ASA and creativity were spurious. Suggestions for further studies are proposed.

KEY WORDS: creativity, eyetracker, the average saccade amplitude

