

國立交通大學
應用藝術研究所

碩士論文

繪畫相關能力與心像認知能力之間的相關性

The Relationship Between Mental Visualization Types And Drawing Abilities

研 究 生：周元琪

指導教授：陳一平 教授

中華民國九十六年七月

繪畫相關能力與心像認知能力之間的相關性

The Relationship Between Mental Visualization Types And Drawing Abilities

研 究 生：周元琪

Student：Yuan-Chi Chou

指導教授：陳一平

Advisor：I-Ping Chen

國立交通大學

應用藝術研究所



A Thesis

Submitted to Institute of Applied Arts
National Chiao Tung University
in partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of
Master
in
Design

July 2007

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十六年七月

繪畫相關能力與心像認知能力之間的相關性

學生：周元琪

指導教授：陳一平

國立交通大學應用藝術研究所碩士班

摘要

本研究探討寫實性繪畫所涉及的認知能力，並且根據繪畫者眼前是否依據參考物所造成的繪畫能力差異，將擅於繪畫的人區分為兩種，一種是眼前必須要有參考物才能寫實地繪畫的人－「A 型畫者」，另一種是不必依靠任何參考物即可寫實地繪畫的人－「B 型畫者」，並針對以上對於「A 型畫者」及「B 型畫者」的分類，採取繪畫作業及認知作業的測驗，以探究寫實性繪畫背後所涉及的認知能力，了解認知類型、心像能力與繪畫能力之間的相關性。

本研究的主要重點在於擅於繪畫者與「B 型畫者」的認知類型及心像能力，分析發現擅於繪畫者與「B 型畫者」皆以 Visualizer 居多，並且擅於繪畫者與「B 型畫者」皆較偏向物件型心像能力，另外「B 型畫者」的物件心像能力與其繪畫能力成反比，推測「B 型畫者」之所以擅長憑空繪畫所需要的是對於物件的空間關連性的空間心像能力，才能對於物件在各個角度的表現具有徹底的了解，並且更進一步明瞭了寫實繪畫背後所可能具備的認知能力。

關鍵字：心像、繪畫、認知風格、短期記憶、長期記憶、空間型心像能力、物件型心像能力

The Relationship Between Mental Visualization Types
And Drawing Abilities

Student : Yuan-Chi Chou

Advisor : Dr. I-Ping Chen

Institute of Applied Arts
National Chiao Tung University

ABSTRACT

The relationship between realistic drawing abilities and mental visualization abilities is quite a mystery. We address this issue by inspecting the correlations between types of drawing abilities and cognitive styles pertaining to mental visualization. We classified good drawers into two types. Type A painters' drawing performance critically depends on the availability of a reference. They are better drawers when there is physically a picture or an object to depict after. Type B painters are reference-independent. They are equally good at making drawings in the presence or absence of a reference. All participants were also evaluated and classified according to their cognitive styles and mental imagery forming abilities. In general, good drawers are visualizers as opposed to verbalizers. As a population, good drawers also tend to have better object imagery forming abilities than average people. However, Type B painters' drawing performance is inversely correlated with the degree of their object imageries, suggesting that Type B painters are good at drawing without reference because of their good spatial imagery abilities.

Key words : mental imagery, drawing, cognitive style, visualizer, verbalizer, short-term memory, long-term memory, spatial imagery, object imagery

誌謝

在論文寫到誌謝的此刻，心中滴下一滴感激的眼淚，歡欣中並帶有不捨的情感，回想二年前抱持著滿腔的熱情進交大唸書，重回校園的新鮮感、繁重課業與離家在外的學生生活在當時帶給我很大的衝擊，不光是生活型態的改變，也有心境的轉換，坐在往返新竹、台北的客運巴士中，看著高速公路的浮光掠影以及車窗外昏暗的夜色，我感受到自己是個過客，漸漸地不熟識台北的一切，對新竹亦無歸屬感，在那段時間裡這樣遊盪的騷動一直圍繞著我，雖然藝術與設計一直是我喜愛的，但總感覺這樣的熱情就像拿著一盞小小微亮即滅的燭火在風大的新竹夜裡遊走，我深怕忘卻了自己所愛的人事物，以及能夠接收情感的那種纖細的觸覺。

但繁忙的課業並沒有給我時間想這麼多，有的只是那份浮動的不安潛藏在平靜的外表下，而後隨著在新竹居留的時日延長、同學們的相互扶持及陷害、學長姐們的幫助，與老師們溫馨的問候及苦心婆心中，水土不服換成了潛移默化，就算每天在學校只能看到宅男也能感受到交大可愛的地方，也逐漸了解在這二年碩士研讀期間甚至是未來中什麼是重要的，雖然我的心仍然是固執的、腦部仍有未開通的區域、意志是軟弱的，但不論外物如何變遷轉換我仍然要相信自己的喜好，並且用設計取悅自己。

其中最要感謝的是陳一平老師，他宏遠的視野及包容的態度不但指引我論文的方向，也帶領我聆聽藝術的內心話，以及我的家人包容我的任性，還有昶甫同學像編輯一樣盯我的進度，讓我如期在二年之內完成碩士論文，要誌謝的人太多，我願再寫一篇論文的篇幅來表達我的感謝，但因為我人生時程規劃上的緣故，因此就有待後人進行相關的創舉了，謝謝。

目錄

摘要	i
ABSTRACT	ii
誌謝	iii
目錄	iv
圖目錄	vi
表目錄	vii
表目錄	vii
第一章 緒論	1
1.1. 研究動機	1
1.2. 研究目的	6
1.2.1. 繪畫作業	7
1.2.2. 認知作業	11
1.3. 研究範圍與限制	13
第二章 文獻探討	14
2.1. 訊息儲存的方式	14
2.1.1. 雙碼假設 (Daul-Coding Theory)	14
2.1.2. 概念命題假設 (Proposition theory)	15
2.2. 記憶的基本結構	15
2.2.1. 感覺記憶 (Sensory Memory)	16
2.2.2. 短期記憶 (Short-Term Memory; STM)	18
2.2.3. 長期儲存 (Long-Term Memory; LTM)	20
2.3. 心理表徵	20
2.3.1. 何謂心像	20
2.3.2. 心像的操弄	21
2.3.3. 心像的限制	24
2.4. 認知風格	25
2.5. 視覺認知風格的再細分：物件與空間導向	26
2.5.1. The mental Paper Folding Test (PFT)	29
2.5.2. Mental Rotation Task	29
2.5.3. The Vividness of Visual Imagery Questionnaire (VVIQ)	29
2.5.4. The Grain Resolution Task	30
2.5.5. The Degraded Pictures Task	30
2.5.6. Object-Spatial Imagers Questionnaire (OSIQ)	31
2.6. 以繪畫作業評估認知能力	32
2.7 生手與專家之間的差異	32

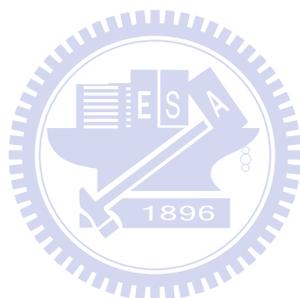
第三章 實驗.....	34
3.1. 作業說明.....	34
3.2. 受試者.....	34
3.3. 實驗環境.....	35
3.3.1. 繪畫作業.....	35
3.3.2. 認知作業.....	35
3.4. 作業內容.....	35
3.4.1. 繪畫作業.....	36
3.4.2. 認知作業.....	40
第四章 分析與討論.....	45
4.1. 綜合分析.....	45
4.1.1. 針對受試者所進行的分類之間是否具有相關性.....	46
4.1.2. 受試者為物件型或是空間型心像能力的分析.....	47
4.1.3. 針對受試者所進行的分類之間的排序是否具有相關性.....	48
4.2. 討論與後續研究建議.....	50
4.2.1. 本研究之繪畫分類與認知風格之間的關係.....	51
4.2.2. 本研究之繪畫分類與物件型及空間型心像能力之間的關係.....	54
4.3. 總結.....	57
第五章 參考文獻.....	58
5.1. 中文文獻.....	58
5.2. 英文文獻.....	58
附錄 I：VVCSQ 作業內容.....	61
附錄 II：VVIQ 作業內容.....	63
附錄 III：OSIQ 作業內容.....	66
附錄 IV：擅長繪畫與不擅長繪畫受試者的繪畫作業.....	69

圖目錄

圖 1-1	《昂加里之役》.....	2
圖 1-2	本研究依照繪畫能力之分類.....	3
圖 1-3	不同物件心像能力的 Visualizer 於空間心像能力的表現.....	4
圖 1-4	Kozhevnikov 等對於人類認知類型的劃分.....	4
圖 1-5	本研究依照繪畫能力之分類.....	6
圖 1-6	繪畫能力類型的劃分以及所使用的繪畫篩選作業.....	8
圖 1-7	第一項繪畫作業「忠實摹寫能力」所使用的刺激圖形.....	9
圖 1-8	「依據短期記憶中的心像作畫能力」所使用的三張刺激圖像.....	9
圖 1-9	認知能力類型的劃分以及所使用的篩選作業.....	11
圖 1-10	Mental Rotation 的作業內容：由不同視角所繪製的圖形.....	13
圖 2-1	記憶的多重儲存模式.....	16
圖 2-2	Sperling 於感覺記憶實驗中所使用之刺激範例.....	17
圖 2-3	Stephen Wiltshire 所繪的羅馬鳥瞰圖.....	18
圖 2-4	產生心像時所產生的不同細節層次.....	21
圖 2-5	Cooper & Shepard 使用字母做為心像旋轉作業的刺激圖片.....	23
圖 2-6	影像掃描作業中所用的假想島嶼.....	23
圖 2-7	曖昧圖形.....	24
圖 2-8	物件辨識傳輸路線及空間辨識傳輸路線的路線圖示.....	27
圖 2-9	PFT 作業內容.....	29
圖 2-10	The Degraded Pictures Task 作業內容.....	31
圖 3-1	「憑空繪畫」與「忠實摹寫」作業結果之比較.....	39
圖 3-2	擅於繪畫者於「忠實摹寫」、「憑空繪畫」排序分數差異之次數分配圖.....	40
圖 3-3	VVCSQ 作業中的 Verbalizer、Verbalizer 答題方式.....	41
圖 3-4	Wytttenbach 所收錄之心像旋轉作業.....	42
圖 4-1	擅於繪畫者與 Visualizer 關係圖.....	52
圖 4-3	擅於繪畫者與物件型心像能力關係圖.....	55
圖 IV-1	擅長繪畫者於「忠實摹寫」繪畫作業的表現.....	69
圖 IV-2	不擅繪畫者於「忠實摹寫」繪畫作業的表現.....	69
圖 IV-3	擅長繪畫者於「短期記憶繪畫」繪畫作業的表現.....	70
圖 IV-4	不擅繪畫者於「短期記憶繪畫」繪畫作業的表現.....	70
圖 IV-5	擅長繪畫者於「憑空繪畫」繪畫作業的表現.....	71
圖 IV-6	不擅繪畫者於「憑空繪畫」繪畫作業的表現.....	71

表目錄

表 3-1	受試者是否擅長繪畫的評量標準	34
表 3-2	全體受試者於繪畫作業中的排序分數及能力區分	38
表 3-3	全體受試者 VVCSQ、VVIQ、Mental Rotation 認知作業結果.....	44
表 4-1	是否擅於繪畫與 Visualizer - Verbalizer 屬性之 x2 分析	46
表 4-2	是否擅於繪畫與偏向物件-空間心像能力屬性之 x2 分析.....	46
表 4-3	A 型畫者-B 型畫者與 Visualizer - Verbalizer 屬性之 x2 分析	47
表 4-4	A 型畫者-B 型畫者與偏向物件-空間心像能力屬性之 x2 分析.....	47
表 4-5	各分類中的受試者之 VVIQ/MR 比值.....	48
表 4-6	各分類中的受試者之排序相關分析	49



第一章 緒論

1.1. 研究動機

擅於繪畫的人描繪萬物的能力彷彿是變魔術般將圖案神奇地由紙面上浮起，無中生有的繪畫過程令人驚嘆，有一段對於正在繪畫的畫家觀察描述如下：

「畫家觀察動物五、六分鐘，然後就突然開始時而抬頭觀察、時而埋首振筆地畫起頭、背部和鼻子的輪廓，之後一隻動物即躍然於紙上。...畫家對於動物的形體輪廓，諸如頭部結構和體形組成結構都深植於腦海中才成功地捕捉牠們的神韻。」

—動物畫 Jos'e M. Parramo'n (1997)



如果畫家所描繪的對象是未曾有一刻是停歇的，要如何捕捉它的瞬間且寫實地呈現呢？達文西於其作品《萊切斯特手稿》(Codex Leicester)以及大型壁畫《昂加里之役》(Battle of Anghiari)的創作之中，前者對於不斷變動的水流及浪花運動有豐富的描述，後者的戰爭畫面呈現了人與獸運動瞬間的形象，皆是於繪畫中凝結了現實生活中的畫面(圖 1-1)，達文西首先注重觀察的能力，也就是懂得如何觀看：「達文西督促學生凝視石頭、煙霧、餘燼、雲朵和泥土，在這些平淡不足奇的事物中，培養出看到「神聖風景的翻版...及無限事物」的能力。...懂得如何觀看是達文西的座右銘之一，也是他藝術及科學作品的基石。」(Gelb, 1999)

除了觀察之外，達文西也致力於將所觀察得來的心像運用一些練習將短期記憶轉換成長期記憶，達文西曾寫道：「我從自己的經驗發現，當你在黑暗中躺在在床上，在想像中溫習一遍你正在研究的形體輪廓，或是其他由細微的臆想而形成的事物，對你大有助益。這絕對是一項值得稱許的練習，有助於把事物嵌進記憶中。」(Gelb, 1999)，達文西藉由仔細入微的觀察捕捉萬物的形態，培養繪畫的

能力，繪出《昂加里之役》手稿之中姿態萬千的馬，並且運用聯想或是繪畫練習的方式維持觀察所產生的心像，有助於切實地描繪正在觀察的形體輪廓。



圖 1-1 《昂加里之役》(Battle of Anghiari; 達文西, 1503-1505)，原作已遺失，此為 Peter Paul Rubens 摹仿畫 (1550-1603)。資料來源：羅浮宮

畫家經由觀察建立所繪物件形態的記憶與掌控，再加上靈活的手上功夫得以重現眼前景物，雖然上述描寫具體地述說畫家實際進行的動作，人們還是普遍認為繪畫技巧是一種需要天賦才能或日積累月的練習才能成就的，是一種隱諱、模糊又不可思議的能力，通常是連畫家本身也無法直接了當地解釋確切的前因後果。

針對此謎題，Cohen 及 Bennett 對於成人繪畫的過程進行實徵檢驗，將繪畫過程切分為四個廣泛的能力：對所繪物件的認知、決定要再現所繪物件那些部位的決策、手部協調能力，以及對所繪的圖的認知 (Cohen & Bennett, 1997)，然而繪畫的過程非常複雜，大部分的心理學者皆承認在現階段仍無法完整描述繪畫所涉及的能力，Cohen 及 Bennett 的研究結論說明了對物件認知錯誤是難以成功地繪畫主要原因，但為什麼畫不好的理由，以及對物件認知錯誤與畫不好之間的直

接關係並未做進一步的解釋，但其中可以了解到的是對於所繪物件的認知是與繪畫寫實成敗與否有相當大的關連性。

因此，認知的方法及能力很有可能影響到繪畫能力的表現，Kozbelt 研究發現藝術學校學生在若干的認知項目及繪畫能力的表現優於不擅長繪畫的生手 (Kozbelt, 2001)，進而推論原因可能是由於傳統的繪畫練習可以增進藝術學生對於特定繪畫主體的了解，或是繪畫專業的手法如透視，就包括物件關係的知識 (如相對大小、距離...)，能夠增進對所繪主體架構的了解，但是以上的認知能力所證明的是當畫者眼前有參考物的情況下，擅長繪畫者優異的物件認知能力有助於寫實地繪畫，但是有許多擅於繪畫的人不必看著參考就能寫實地繪畫，卻也有些人是需要看著參考物才能寫實地繪畫 (圖 1-2 表示)，而此兩類人的認知能力是否什麼差別？以及擅於繪畫者與一般人的認知能力有什麼樣的差距為研究重點。

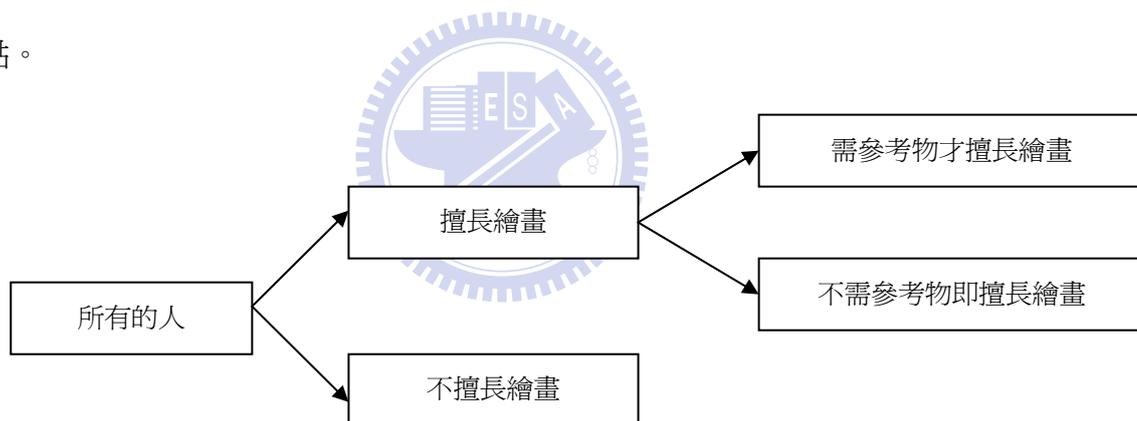


圖 1-2 本研究依照繪畫能力之分類

本研究所關切的是繪畫的認知能力，相關文獻對於人類認知的類型有以下分類方式，供本研究分析擅於繪畫者的類型及其認知能力：文獻中指出人類處理訊息的方式可以區分為 **Visualizer** (視覺導向)、**Verbalizer** (語言導向)，這樣劃分是以受試者的思考偏好做為重點，例如 **Visualizer** 即使在面對使用語言邏輯較視覺方式易解決的問題時，大多仍採用視覺的方式處理及解決問題。

後續研究並再進一步將 **Visualizer** 再區分為擅長空間心像或是物件心像能力

兩種類型，研究顯示，Visualizer 的空間能力有高低之分，並且空間型與物件型能力 Visualizer 所擅於處理的心像形式有所不同，物件型 Visualizer 擅於產生活躍、圖像式、具有細節的心像，空間型 Visualizer 擅於具有空間關連性、空間轉換的心像 (Kozhevnikov, Hegarty & Mayer, 2002)，並且空間、物件這兩種心像能力具有互斥且兩極化的現象，擅於使用物件能力者在空間心像作業中表現不佳，但在物件心像作業中卻表現優異，同樣在擅於空間心像能力者身上也發現同樣的狀況 (圖 1-3)，因此 Kozhevnikov 等建議在 Visualizer、Verbalizer 的區分之中，應該再將 Visualizer 細分為空間型或是物件型兩種類別 (圖 1-4)。

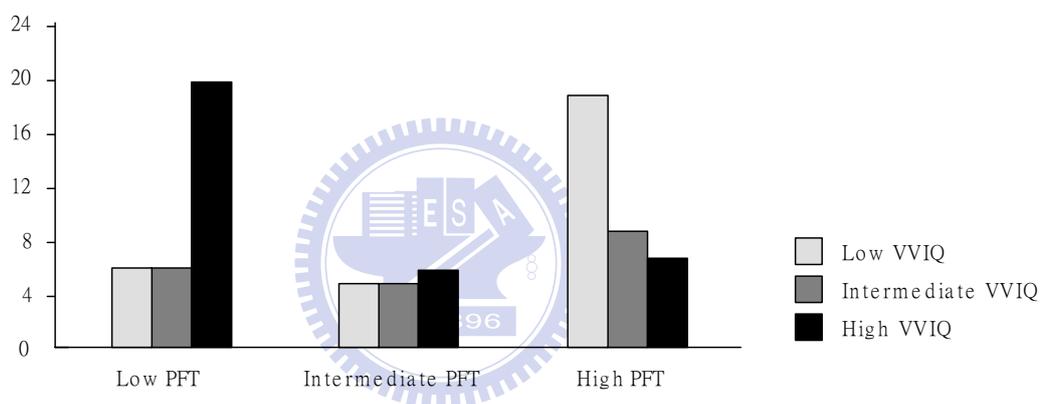


圖 1-3 不同物件心像能力的 Visualizer 於空間心像能力的表現
(Kozhevnikov, Hegarty & Mayer, 2002)

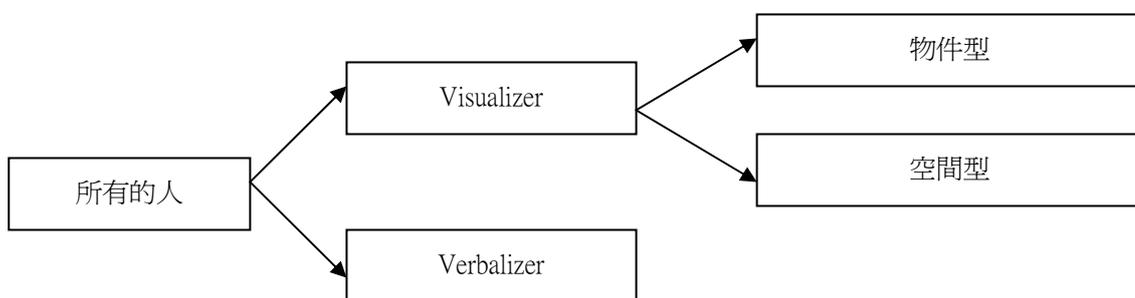


圖 1-4 Kozhevnikov 等對於人類認知類型的劃分

本研究所關切的焦點在於與繪畫相關的認知問題，使用以上的分類方式發掘

圖像式的思考模式類型與繪畫表現的關係，有助於解開繪畫認知的謎團，相關文獻中指出視覺藝術家大多是偏向物件能力的 Visualizer (Kozbelt, 2001)，然而證據並不夠多，是否真是如此值得進一步確認，在本研究之中對於繪畫的認知能力所要探討的問題為：

1. 擅於繪畫的人多為 Visualizer 還是 Verbalizer；
2. 若擅於繪畫的人多為 Visualizer，則進一步追問這些人是屬於 Visualizer 之中的物件型或空間型，擅於繪畫的人於以上的認知類型與一般母群中的認知類型分布有沒有差異。

並以前述對於繪畫時是否需要實際參考物的區別為基礎，將「擅長繪畫者」劃分為「需參考物才擅長繪畫」、「不需參考物即擅長繪畫」兩種類型，「不需參考物即擅長繪畫」者之所以擅長憑空繪畫，推測是需要對物件的形狀具有詳盡的了解，並且能夠熟悉物件在各個角度呈現的樣貌，應此推測「不需參考物即擅長繪畫」者的物件或是空間心像能力，或是以上二種心像能力皆有優於常人的表現，在本研究之中對於擅長憑空繪畫的認知能力所要探討的問題為：

1. 「不需參考物即擅長繪畫」的人多為 Visualizer 還是 Verbalizer；
2. 若「不需參考物即擅長繪畫」的人多為 Visualizer，則進一步追問這些人是屬於 Visualizer 之中的物件型或空間型，「不需參考物即擅長繪畫」的人於以上的認知類型與擅於繪畫的人及一般母群中的認知類型分布有沒有差異。

1.2. 研究目的

Winner 的相關研究顯示主修藝術的學生對於視覺材料 (visual material) 的記憶能力優於常人 (Sullivan & Winner, 1990, 引自 Kozbelt, 2001) , 視覺藝術的表現形式包羅萬象, 有油畫、素描、版畫、雕塑、設計編排、複合媒材、攝影、馬賽克...等, 藝術學生也許專精於各種不同的表現形式, 而繪畫類型的表現形式也有抽象、寫實之分, 所使用的心像能力也不盡相同, 而本研究主要探究的是寫實繪畫所涉及的認知能力, 寫實繪畫以客觀的方式將所繪物件以盡量貼近實際視覺經驗去表現, 並且充分地表達其神韻或其精神狀態, 以達到與現實相似的狀態, 在此推測要畫得貼近真實, 所牽涉的心像能力, 是能在腦海中形成一個清晰的心像, 並使用這個心像去完成寫實的繪畫, 本研究將擅於繪畫的人區分為兩種, 一種是眼前必須要有參考物才能寫實地繪畫的人—在下文中特稱之為「A 型畫者」, 另一種是不必依靠任何參考物即可寫實地繪畫的人—在下文中特稱之為「B 型畫者」。

分析繪畫的過程中, 「B 型畫者」是需要先建立起對於所繪物件的認知做為繪畫的立基點, 才能不用參考眼前任何實質的參考物即進行具體寫實的描繪, 也就是必須先對所繪的物件在腦中產生及維持清晰的「心像」, 再依據所建立的心像進行繪畫 (圖 1-5), 在同樣都擅於繪畫的人之中, 「A 型畫者」與「B 型畫者」之間的差異, 諸如認知類型是偏向 Visualizer 或 Verbalizer, 以及若為 Visualizer 是偏向物件或空間導向等諸如此類的問題, 即是本研究探討的主題。

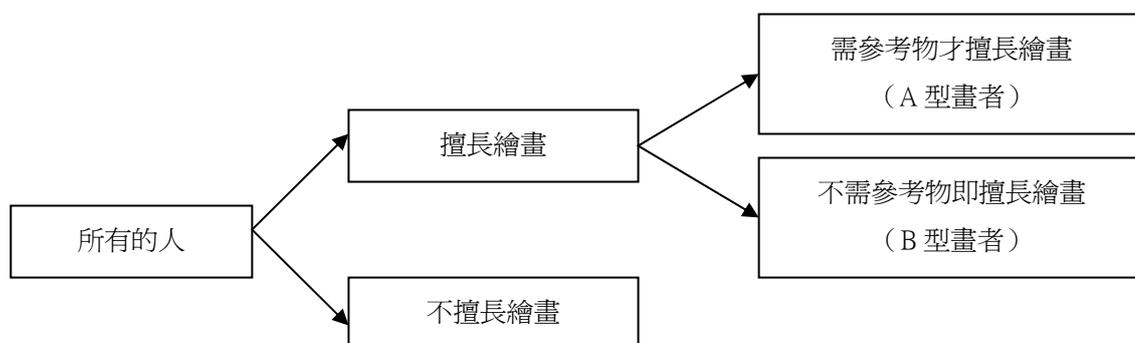


圖 1-5 本研究依照繪畫能力之分類

根據文獻，人類處理訊息的方式可以區分為 Visualizer(視覺導向)、Verbalizer(語言導向)，後續研究並再進一步將 Visualizer 再區分為擅長空間或是物件能力，本研究根據文獻中對於認知方式的理論，將重點應用延伸到繪畫這個主題上，因此本研究探究的論點以下幾點：

1. 擅於繪畫的人多為 Visualizer 還是 Verbalizer ；
2. 擅於繪畫的人多為 Visualizer，則進一步追問這些人是屬於 Visualizer 之中的物件型或空間型，擅於繪畫的人於以上的認知類型與一般母群中的認知類型分布有沒有差異。

「B 型畫者」在憑空繪畫上優異的表現所憑藉的是物件或是空間心像能力，或是以上二種心像能力皆有優於常人的表現：

1. 「B 型畫者」多為 Visualizer 還是 Verbalizer ；
2. 若「不需參考物即擅長繪畫」的人多為 Visualizer，則進一步追問這些人是屬於 Visualizer 之中的物件型或空間型，「不需參考物即擅長繪畫」的人於以上的認知類型與擅於繪畫的人及一般母群中的認知類型分布有沒有差異。

本研究以繪畫作業及認知作業做為類型的診斷，採用的作業主要區分為下列二大部分：

1.2.1. 繪畫作業

本步驟以不同記憶系統進行寫實性繪畫作業，以「忠實摹寫能力」、「依據短期記憶中的作畫能力」、「依據長期記憶中的心像作畫能力（憑空繪畫）」三項 Screening Test 進行篩選作業，以不同記憶系統繪畫作業之間的差異，進行繪畫能力的區分，首先綜合三項作業的繪畫結果篩選出擅於繪畫的受試者，再使用「忠實摹寫能力」、「依據長期記憶中的心像作畫能力（憑空繪畫）」兩項作業繪畫結果之差距，篩選出擅於繪畫的人之中看圖描繪和依心像繪畫的程度差異較少的受試者，也就是「B 型畫者」的受試者，繪畫能力類型的劃分以及所使用的繪畫篩



圖 1-7 第一項繪畫作業「忠實摹寫能力」所使用的刺激圖形

1.2.1.2. 第二項作業「依據短期記憶中的心像作畫能力」:

在本作業中給予受試者三幅難度由易—中—難三種不同程度的圖像（圖 1-7），分別請受測者在三分鐘之內記憶後再將圖像移開，請受試者於五分鐘之內將剛才所見的圖像描繪出來，大部分的受試者皆可在此時間內完成作業。



圖 1-8 「依據短期記憶中的心像作畫能力」所使用的三張刺激圖像

本測驗目的在於觀察受試者是否能在沒有參考依據的條件下使用短期記憶中的心像繪畫，本作業雖然先指定了材料做為繪畫的主題，但仍很有可能是依照

自己對已經存在的心像記憶去進行繪畫，而不是完全地依照當時作業材料的心像記憶去進行，因此盡量避免採用一般人可能擅長的主題，如機械、洋娃娃、人...等主題做為作業材料，避免受到受試者熟悉繪畫主題的影響。

本作業先以常見的昆蟲、正常姿態的狗，再以姿態及面容較不常見的狗做為測試作業，避免受試者使用已擅長的繪畫符號（如漫畫、卡通畫法），請受試者盡量寫實地描繪，在作業中提醒受試者避免使用符號、慣例性的繪畫手法。

為了與前述「忠實摹寫能力」測驗做為比較，亦採用了動物的圖像做為測試內容，作業材料為照片或是幾乎可視為照片的彩色繪圖，避免受試者被原畫者個人風格的筆觸干擾，影響其表現手法。

由於考量到短期記憶的好壞可能會影響到繪畫能力的表現，因此再於第三項作業「依據長期記憶中的心像作畫能力（憑空繪畫）」讓受試者可以完全依照長期記憶中的心像進行繪畫，再綜合三項作業共同評估受試者的繪畫能力。

1.2.1.3. 第三項作業「依據長期記憶中的心像作畫能力（憑空繪畫）」：

本作業內容僅僅給予受試者繪畫主題的名字，分別有以下幾類主題：鳥、雞、貓、兔子、大象、耳朵、剪刀、腳踏車、小提琴、草莓、松果、蘋果、香蕉、玫瑰、螃蟹、蝦子、河豚、章魚，作業材料的挑選盡量採取不易符號化、公式化表現的題目供受試者繪畫，並給予每位受試者五個主題描繪，請受試者於三分鐘之內完成一項主題，並且大部分的受試者皆可在此時間內完成作業，與前二項繪畫作業相同，要求受試者以寫實的手法描繪。

本項作業目的在於觀察受試者在不受到圖像記憶能力的影響下，是否可完全依照自己長期記憶中的心像進行繪畫，此作業表現完全依靠受試者本身的長期記憶心像及繪畫能力，比較起「依據短期記憶中的心像作畫能力」作業，較不會受到短期記憶的好壞而影響繪畫結果。並且長期記憶所記憶的內容多為模組化且物件化的，並非某種特定的形狀及姿勢，只需要少數的記憶容量即可再現，而短期記憶是屬於圖形陣列式，並需要主動且耗費記憶才能維持在短期記憶中的圖像，

長期與短期記憶所記憶內容並不相同。

1.2.2. 認知作業

本步驟主要進行「Verbalizers-Visualizers 認知偏好」、「物件心像能力」、「空間心像能力」三項 Screening Test 篩選作業，認知能力類型的劃分以及所使用的篩選作業以圖 1-9 表示，再進行與繪畫能力分類的各項相關檢定。

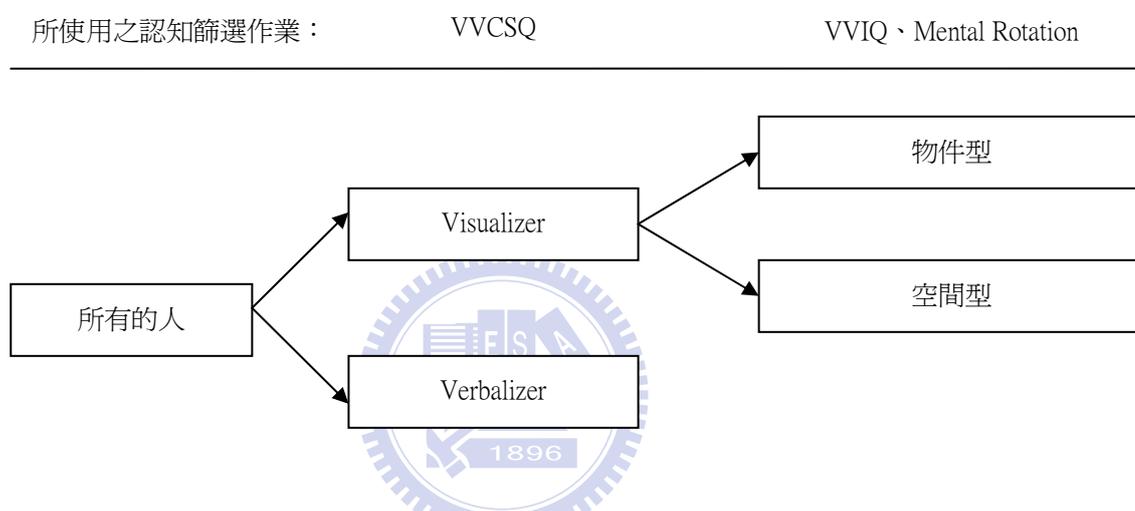


圖 1-9 認知能力類型的劃分以及所使用的篩選作業

1.2.2.1. 第一項作業「Verbalizers-Visualizers 認知偏好」：

根據文獻顯示，人的思考模式區分為 Verbalizers 及 Visualizers 兩類，本研究使用 Visualizer - Verbalizer Cognitive Style Questionnaire (VVCSQ; Kozhevnikov et al., 2002; Lean & Clements, 1981; Hegarty & Kozhevnikov, 1999; Lane, 2006) 做為區分受試者為 Verbalizers 或是 Visualizers 的篩選作業，若一受試者被篩選為 Visualizer，則繼續進一步的分析。

本研究由 Lean & Clements (1981)、Hegarty & Kozhevnikov (1999)、Lane (2006) 以上三篇研究的作業題目中挑選 12 道所使用的測驗題目做為本研究作

業材料，此 12 道題目的性質是不論使用語文邏輯或是視覺思考皆可解答，在考量台灣學生的數學能力下挑選出難易適中的題型，而受試者除了必須解題之外，亦請受試者使用答案紙盡可能詳細地描述解答的方法，本作業重點在於得知全體受試者的認知偏好是偏向 Visualizer，或是偏向 Verbalizer，尤以擅於繪畫者以及「B 型畫者」之認知偏好為本研究的目的之一，本作業的 VVCSQ 題目範例收錄於附錄 I。

1.2.2.2. 第二項作業「物件心像能力」：

近年文獻將 Visualizers 區分為擅長空間或是物件能力二種，因此本心像能力作業內容分為物件心像能力測驗以及空間心像能力測驗，物件心像能力方面採用 Vividness of Visual Imagery Questionnaire (VVIQ; Marks, 1972)，VVIQ 是最常使用來測量產生心像能力的測驗，測驗內容要求受試者依造文字去創造心像，並以 5 點量表進行自我心像鮮明度評分，共分為張開眼睛想像評等以及閉起眼睛想像評等二個階段，二部分加總後即為總分，此二個階段的題目皆相同。文獻指出物件 Visualizer 在 VVIQ 上的分數高於空間 Visualizer，表示若是偏好使用物件心像者在自我評分上即有較活躍的心像 (Blajenkova et al., 2006)，本研究即採用 VVIQ 測量物件心像能力，本作業題目範例於附錄 II。

1.2.2.3. 第三項作業「空間心像能力」：

空間心像能力方面採用心像旋轉作業 (Mental Rotation; Shepard & Metzler, 1971)，作業內容給予受試者兩個從不同視角所繪製的圖形，受試者必須判斷這兩個圖形是否為同一個圖形。過去文獻結果顯示圖形旋轉的反應時間和圖形被旋轉的角度大小呈線性關係，無論是平面或深度旋轉這個關係都不變。

該作業是為心像研究的典範作業之一，所要採納的數據為受試者回答旋轉角度不同的題目之反應時間、回答的正確率以及各個旋轉角度中反應時間的變異程度，綜合以上三項數據計算出受試者的空間心像能力。

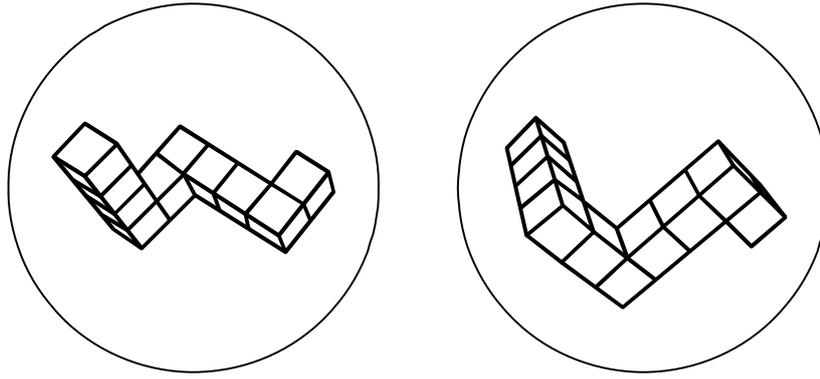


圖 1-10 Mental Rotation 的作業內容：由不同視角所繪製的圖形

1.3. 研究範圍與限制

由於繪畫能力會受到許多因素影響，諸如對形態的掌握及對所繪物件的想像及記憶、手眼協調、繪畫符號的記憶、擅長的題材、勤奮練習等...，都會影響繪畫能力，在 Cohen 及 Bennett 也提及將繪畫過程切分為四個廣泛的能力，本研究將重點放在對於所繪物件的認知，也就是心像的產生、維持能力以及認知偏好與繪畫能力之相關性，除此以外與繪畫能力相關的因素並非在本研究討論的範圍內，其餘議題即有待後續研究討論，並且受限於時間與人力上的考量，無法進行大量受試者的資料收集。

第二章 文獻探討

藝術的活動關係到個體對於周遭環境是如何認知及組織分析，尤以寫實性繪畫更為需要在觀察物件這件事灌注相當多的注意力，也就是對於所描繪的物體必須有細微的觀察及記憶，才能繪出寫實的作品。

本章文獻探討繪畫所涉及的認知處理，包括認知系統知覺到刺激形成心像的歷程，以及後續的心像儲存與處理，如訊息的儲存方式，以及訊息在內心呈現的方式，並探討記憶的結構，包括感覺訊息轉移到短期記憶儲存系統的歷程，以及其中有部分記憶會轉移到長期記憶儲存系統裡（Broadbent, 1958，引自彭聃齡、張必隱, 2000），其中以視覺代碼儲存的即為心像，心像即構成了繪畫的圖像基礎；接著進行人類的認知風格的分類說明，此分類可能涉及繪畫能力差異，本研究將進一步闡釋，並且補充心理學界採用繪畫作業進行對於認知能力的評估作業，且提出生手與專家之間認知差異的相關研究，形成完整全面的文獻探討。

2.1. 訊息儲存的方式

關於訊息的儲存方式，可能是以命題方式（通常為文字）或是類比方式（圖畫或圖解儲存），這樣的區分受到心理學理論的廣泛接受，但要在兩種方法之間作詳盡的區分幾乎是不可能的，認知心理學界於此議題有許多的爭論，在此不擬詳述，只略為說明二個主要訊息儲存方式的論點：

2.1.1. 雙碼假設（Dual-Coding Theory）

Paivio 認為我們以圖像和語言兩種編碼表徵訊息，這兩種編碼在訊息處理的過程中會互相重疊，但可能會強調其中一種，例如我們可能會對於某個物件使用圖像及語言兩種形式編碼，並且兩者的處理歷程有所不同（Solso, 1998），一個

涉及口語表達的反應對於語言作業的干擾會大於對圖象作業的干擾，顯示知識的心理表徵有兩種不同編碼方式。

圖像編碼是以具體的、影像的方式表現各種事物，語言編碼處理語言訊息，並且以適當的語文形式把它儲存起來，兩個系統之間並有參照鏈結相互對照，例如看到一個物件會產生一個圖像，也有可能產生一個名稱，由於圖像較文字容易記憶，因此這樣特性也用做來增進對於文字的記憶。(Pavio, 1971, 引自 Solso, 1998)

2.1.2. 概念命題假設 (Proposition theory)

命題 (Proposition) 是一種基本意義單位，通常由動詞單位與名詞單位組成，用來表達一個事實與狀態，Bower (1970, 引自 Solso, 1998) 認為任何的概念都是由相關聯的概念聯絡在一起，它不是語言也不是圖象，而是一種抽象形式，意義是以這種抽象的方式儲存的。在 Loftus et al., (1974, 引自彭聃齡、張必隱, 2000) 的實驗之中，讓全體受試者觀看一部有關車禍的影片，向一組受試者提問「請問當兩車撞毀時，時速是多少英哩？」，向另一組提問「當兩車相撞時，時速是多少英哩？」，結果發現當問題中使用「撞毀」比「相撞」時為高，顯示受試者所記憶的內容是以命題的方式來記憶的，而不是記憶所看的圖像，這個命題影響了對於記憶的內容，並由許多測試長期記憶的研究來看，發現實驗結果較利於命題假設而不利於雙碼假設，這也是訊息儲存方式一直處於爭議的原因之一。

2.2. 記憶的基本結構

Atkinson & Shiffrin (1968, 引自彭聃齡、張必隱, 2000) 首先提出了記憶的基本結構，把記憶分為彼此相互聯繫的三個系統：感覺記憶、短期記憶以及長期記憶。

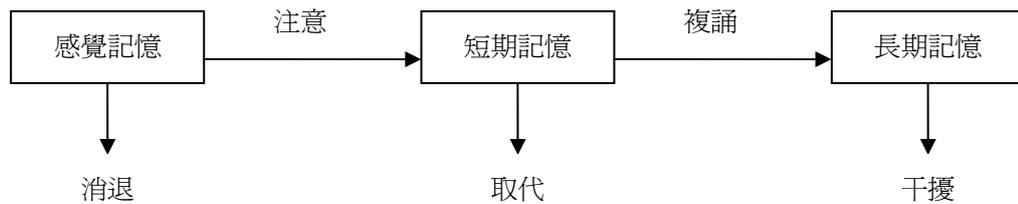


圖 2-1 記憶的多重儲存模式（參考 Solso, 1998 繪製）

2.2.1. 感覺記憶（Sensory Memory）

感覺記憶是非常快速地的感覺儲存，是由暫時的視覺緩衝器所保留的視覺訊息，亦被稱為 *iconic memory*，感覺訊息非常迅速地被保留下來，也以很快的速度消失，或者被傳送到短期記憶中作進一步的加工。

Sperling 於 1960 年提出的 *iconic memory*，是一種與心像類似但截然不同的視覺儲存，*iconic memory* 是以類似攝影的方式凝結畫面，將視覺知覺原封不動地刻印在腦海裡，它不能如同心像般做放大縮小、旋轉的操弄，能夠維持的時間也極為短暫，能夠進入短期、長期記憶中的數量也遠不及心像。

Iconic memory 其實是由暫時的視覺緩衝器所保留的視覺訊息，亦被稱為視覺感官記憶（*visual sensory memory*），一般人常誤以為眼睛是用平順且連續的形式去獲得視覺訊息，但其實人眼是以急驟地跳動方式（*jerk*、*saccades*）觀看世界，在許多序列跳動間做凝視（*fixations*）時獲得視覺訊息。當一個視覺刺激明顯地持續，且超過了它的物理持續時間，就會造成視覺持續性（*visual persistence*），因為物理性的刺激消失後仍會持續呈現一段短暫時間，並且仍可由刺激獲得訊息，這樣超越物理持續時間的訊息持續性，都被定義為由暫時的視覺緩衝器所保留的視覺訊息，也就是 *iconic memory*。

C	F	P	Y
J	M	B	X
S	G	R	L

圖 2-2 Sperling 於感覺記憶實驗中所使用之刺激範例（1960）

一般人的 *iconic memory* 卻只能持續一段很短的時間，Sperling（1960，引自 Eysenck & Keane, 2000）指出影像儲存的訊息在 1000 毫秒左右即消退了，Sperling 給予受試者十二個字母，以三乘四的方式呈現並顯示 100 毫秒後消失（圖 2-1），然後要受試者說出方才出現那些字母，Sperling 發現若是刺激所呈現字母的數目縮小，受試者普遍能正確地回答出現的字母，但若增加至十二個字母，受試者答對的數目通常不超過三、四個，這樣的結果可能是表示受試者是採取記憶單行的策略，因此 Sperling 依此結果調整了實驗。

Sperling 在字母出現後還仍存有視覺刺激的時間內，以高、中、低三種音調提示要記憶哪一行，受試者幾乎都能說出那一行的字母（此方法被稱為部分報告狀況），這樣的結果指出視覺刺激所儲存的容量雖然短暫，但是卻比想像的還多（Sperling, 1960，引自 Eysenck & Keane, 2000）。

一般人的 *iconic memory* 是極為短暫的，只有某些特殊的人才能將 *iconic memory* 持續很久，如某些自閉症患者，他們的 *iconic memory* 可以自動進入短期記憶，並且能夠如同凝視照片般使用 *iconic memory*，自閉症患者 Stephen Wiltshire 曾被 BBC 以專題節目報導，被稱做「The Human Camera」的 Stephen 能夠以 45 分鐘的時間以直昇機瀏覽羅馬，然後就用 3 天的時間在 4.11 公尺長的紙上畫出非常精確的鳥瞰圖，展現了驚人的 *iconic memory*。

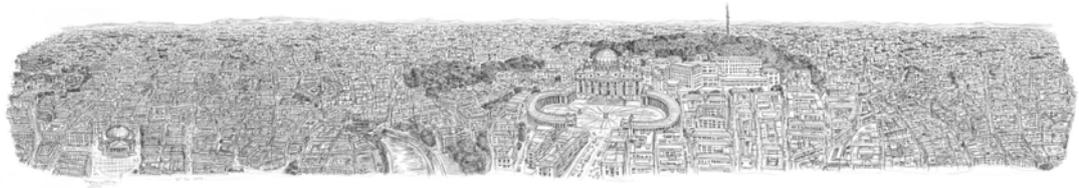


圖 2-3 Stephen Wiltshire 所繪的羅馬鳥瞰圖

而本研究的繪畫作業方法之一：「依據短期記憶中的作畫能力」即是先提供受試者圖片，請受試者努力記憶後，將圖片移去再請受試者繪出剛才的圖片，此時受試者所儲存的並非稍縱即逝的 *iconic memory*，而是短期記憶中經由意識加工儲存至短期記憶裡的心像。

2.2.2. 短期記憶（Short-Term Memory; STM）

當刺激進入訊息處理系統的第一個階段應該是感覺記憶，而 STM 是有意識介入的第一個記憶系統，Brown 及 Peterson（1959，引自 Solso, 1998）透過簡單字母記憶作業證實，STM 的保持時間在沒有覆誦的情況下為 15-20 秒，結果說明人類在此階段的記憶系統是有容量上的限制，STM 接收了來自感覺儲存的訊息，並經過覆誦將訊息轉入到長期記憶裡，為記憶系統中一個重要的加工階段。

有另一個名詞工作記憶（*working memory*）與短期記憶一樣都代表著實質上相同的系統，不同的是工作記憶包含著「心理工作台（*mental workbench*）」的概念在裡面（Ashcraft, 2004），工作記憶是意識、注意力和認知資源被消耗的位置，工作記憶能夠對於由不同通道輸入的訊息進行加工，也就是不但可以對感覺記憶進行操作，也可以對於長期記憶中所提取的訊息進行操作，Baddeley（1986，引自彭聃齡、張必隱, 2000）提出短期記憶是可以負責如數字廣度這類作業的記憶，但這僅是複雜的工作記憶系統的成分之一。

Miller (1956, 引自 Eysenck & Keane, 2000) 認為 STM 的容量並不受刺激的物理單位限制，而受有意義組塊 (chunk) 的限制，在英語中一個字母、一個詞甚至一句詞都可以是一個組塊，例如一串字母：I、K、E、V、N、C...，或是字詞：towel、music、boss、suger...，而在中文中，偏旁部首、字、詞都可能成爲一個組塊，Miller 並認為在 STM 中所能保持的組塊數平均爲 7 ± 2 ，STM 就像限制訊息的閘道，若是能將更多訊息包含在一個組塊裡，就能克服 7 ± 2 的限制，而拓展訊息處理量。

關於 STM 遺忘的理論有二種，一是消退理論：由於 STM 持續的時間非常短暫，若是沒有進行複誦 (rehearsal) 的動作，一旦停止複誦 STM 就會開始消退 (Peterson & Peterson, 1959, 引自彭聃齡、張必隱, 2000)。另一種關於 STM 遺忘的理論是干擾理論，認為遺忘的原因是由於其它材料的記憶或對其它作業的操作干擾了對材料的記憶，造成貯存資料不能取用，可能是順向干擾 (proactive interference; PI)，PI 指的是之前已出現過的刺激材料成爲你回憶當前刺激材料的干擾，與 PI 相對的是逆向干擾 (retroactive interference; RI)，是指新的刺激材料反倒成爲回憶刺激材料的干擾而造成了遺忘。

研究顯示 STM 以多種代碼的方式儲存訊息，相關實驗的材料大多以文字及數字的方式爲主，也有包括語音、語義、視覺碼等材料進行測驗，而對於一般人而言，有用的視覺刺激會受到注意便被轉換到持續較久的 STM，本研究主要探討的爲視覺碼的部分，關於使用視覺碼來儲存訊息的重要研究即是爲 Shepard & Metzler (1971) 和 Cooper & Shepard (1973, 引自 Kozhevnikov, Kosslyn & Shepard, 2005) 的心像旋轉研究，受試者執行以視覺爲基礎且複雜的心智作業，要先將心像保存在短期記憶中，然後再對心像進行困難且需要極多注意力的運作處理，證明了可以使用視覺碼儲存在短期記憶，並加以操弄。

2.2.3. 長期儲存 (Long-Term Memory; LTM)

在 Atkinson & Shiffrin 的記憶模型中，LTM 是經由複誦自 STM 中輸入的，LTM 在理論上來說是可以保持終生且沒有容量限制的，LTM 是可以由多種代碼組成，包括了視覺、語言和語意代碼，Moyer (1973, 引自 Solso, 1998) 請受試者判斷「松鼠與兔子何者體型較大」、「老鼠與狗何體型較小？」，受試者在對於此類問題的判斷都是以影像為基礎，以上的研究引導 Paivio 提出雙碼假設 (Dual-Coding Theory)，認為 LTM 的主要代碼為視覺代碼及語言代碼。

2.3. 心理表徵

所謂的表徵即是將某件事物「重新呈現 (represent)」的意思，可以分為外在表徵 (external representations) 及內在表徵 (internal representations)，外在表徵是實際上出現的事物，如地圖、文字...等，而內在表徵則是在該事物實質上並沒有出現的情形下，出現在我們腦海裡的事物，內在表徵及外在表徵皆可以區分為命題的及類比的。(Eysenck & Keane, 2000)

命題表徵就像是語言般觀念化、抽象的內容，而類比表徵往往是視覺的，也有可能是聽覺、嗅覺、觸覺、味覺的，其中視覺的類比表徵即是心像 (mental imagery)，以下內容探討心像及文獻中對於心像的操作。

2.3.1. 何謂心像

以上提到的視覺內在類比表徵即是心像，心像是心裡頭的圖畫或景物，每個人都多多少少會產生心像，兩千多年前，亞里斯多德於《心靈論》中提出把心像當成是思考的主要媒介，他說：「心中沒有畫面根本無法思考」，許多增進記憶的方法都仰賴心像來達成記憶增強的目的，心像雖然是事物在心裡的視覺表徵，但

心像與實際上存在的物品卻又存在很大的差異，因為心像可隨著意願改變大小、形狀，如圖 2-4 中顯示當不同的兩種動物一起想像，同一種動物就會在想像時產生不同的細節層次。

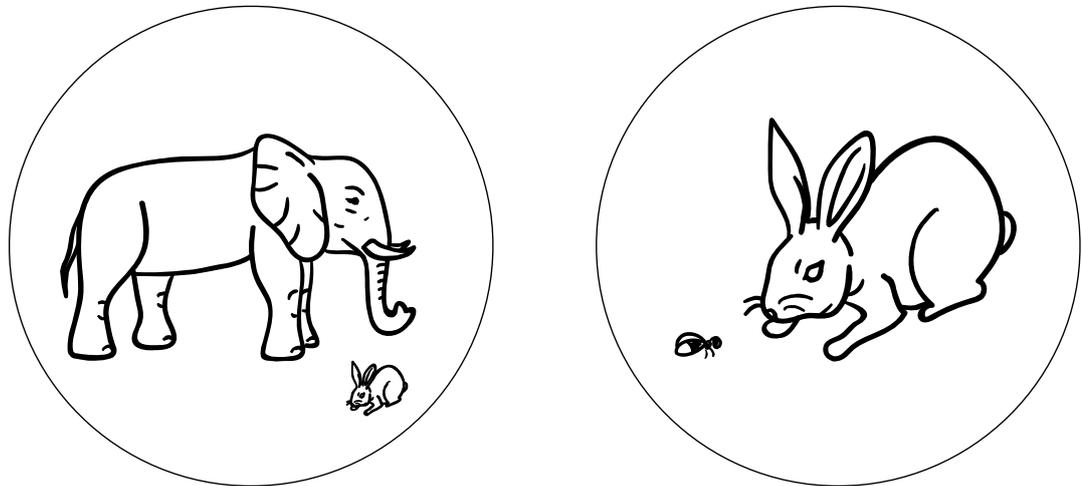


圖 2-4 產生心像時所產生的不同細節層次。(參考 Ghost in the mind's machine: Creating and using in the brain, Kosslyn, 1983 繪製)

在神經科學實證方面，以腦部掃描發現心像與視覺知覺的運作都可引起腦部同一區域的反應 (Kosslyn et al., 1993)，意味著心像的確是一種「用心看」的經驗，另外 Kosslyn 的研究也顯示我們經常使用心像去解答一些問題，對於問題所涉及的物體加以視覺化，並在心中重現這些影像，而根據研究指出每個人操弄心像的能力則有高低之分。

2.3.2. 心像的操弄

早期的心像研究是由 Gelton (1883, 引自 Eysenck & Keane, 2000) 要求受試者想像自己當天早上用餐的餐桌，但由於太過於依賴內省證據 (introspective evidence)，以致未能留下重要成果，後來認知心理科學的出現更要求精確、實證，因而將心像研究推展至實徵的階段，其中對於心像操弄的主要實徵方法包括：心

像旋轉 (mental rotation)、影像掃描 (image scanning)，以下介紹的古典心像操弄實驗主要是想要驗證真實物件所擁有的一切屬性，心像是否也一一具備，例如心像是否可以佔據心裡的空間、被旋轉及移動，以及心像的存在是否具備了神經心理科學方面的證據，以下即針對各項做簡略的說明：

2.3.2.1. 心像旋轉作業

心像旋轉作業是驗證心像是否與真實物件一樣可以被旋轉，並且旋轉的角度是否與所花費的時間成正比，研究者使用了各種不同的物件來驗證這個假設，例如數字、字母 (Cooper & Shepard, 1973，引自 Kozhevnikov, Kosslyn & Shepard, 2005) 以及積木 (Shepard & Metzler, 1971) 等，心像旋轉作業也替後期研究建立了測量空間心像能力的標準，以下便介紹一些重要實驗的作法：

1. Shepard & Metzler (1971)

實驗內容給予受試者兩個從不同視角繪製的圖形，亦即其中一圖的物件為另一圖的物體旋轉若干角度之後的結果，受試者必須判斷這兩個圖形是否為同一個圖形，結果發現受試者判斷的時間是和旋轉的程度成正比。

Shepard 等人認為這樣的結果顯示受試者會先在腦海中建立標準圖中物體的心像，再將此心像作旋轉以與另一圖作比對，兩圖中的物體角度相差越大，則心像旋轉時間也花費越久。

2. Cooper & Shepard (1973)

Cooper & Shepard 使用字母 R 及 L，其中有正常、鏡射、顛倒，要求被試者判斷字母圖形是否為正常版或鏡像版，其結果亦顯示圖形旋轉的反應時間和圖形被旋轉的角度大小呈線性關係。

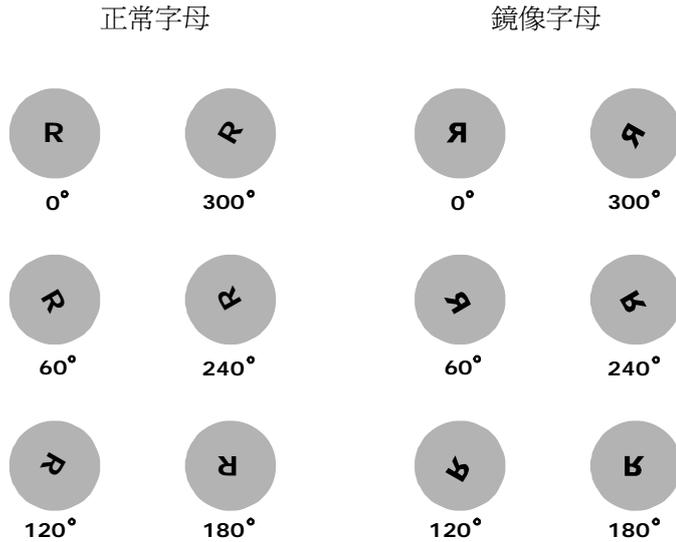


圖 2-5 Cooper & Shepard (1973) 使用字母做為心像旋轉作業的刺激圖片

2.3.2.2. 影像掃描

以上心像旋轉作業證實了心像具有特殊的空間屬性，影像掃描作業 (Image Scanning) 亦是驗證心像是否與生活中真實物件與活動的種種屬性相類似的問題，包括心像的移動是否也與實際的物體相同，心像掃描時間是否跟地點與地點間在地圖上的實際距離有直線關係存在。

Kosslyn 等 (1978) 首先給予受試者一個假想島嶼的地圖 (圖 2-6)，要求受試者學習地圖上物體的準確位置，移開地圖後受試者按照主試者的要求用想像的方式掃描地圖尋找物體，有些的物體是地圖上所沒有，找到即按鍵、找不到按另一個鍵，結果發現，掃描時間會隨著兩點之間的實際距離成比例增加。



圖 2-6 影像掃描作業中所用的假想島嶼

2.3.2.3. 神經心理學方面的實驗證明

Kosslyn (1993) 使用 PET (Positron Emission Tomography) 進行腦部造影，發現心像運作與知覺的運作都會引起視覺皮質區的興奮，證實了以上對於心像與真實物件在生理運作層次類似。

根據 Jankowiak et al., (1992, 引自 Bartolomeo, 2002) 以及 Behrmann, Winocur & Moscovitch (1992, 引自 Bartolomeo, 2002) 對於物體辨識不能症的病人研究顯示，這些病人的心像能力並無減低，也能形成及操弄心像，表示雖然心像與真實物件的運作機制相同，但辨認物件能力所涉及的層級較高，以致於心像能力還能有所保留，而辨認物件的能力已經喪失了。

2.3.3. 心像的限制

在心像操弄的相關文獻中說明了心像就像真實物件一樣，可以某種方式占用某種形式的心理空間，但心像還是有其限制，當想像的物件變得比較複雜的情況下，受測者就比較無法在它旋轉時對外觀做出正確的判斷 (Rock, 1973, 引自 Eysenck & Keane, 2000)，而真實物件在做物理旋轉時就不會發生誤判的情況。

Chambers & Reisberg (1985, 引自 Eysenck & Keane, 2000) 研究在受試者詮釋曖昧圖形時，若是詮釋成兔子的受試者就難以將兔子想像成鴨子，反之亦然(圖 2-7)，因此在詮釋時對影像建構所產生的命題碼在心像建構的過程中有很大的影響。

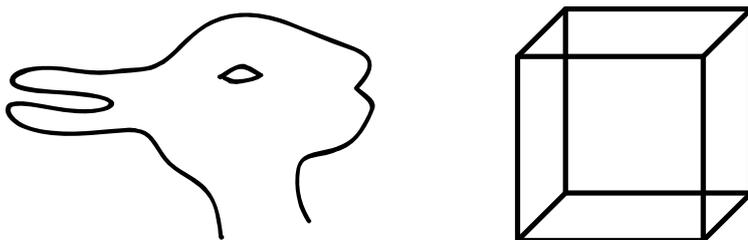


圖 2-7 曖昧圖形 (參考 Chambers & Reisberg, 1985 繪製)

以上是對訊息儲存的方式以及心像的議題進行文獻探討，雖然我們能夠依照外界的知覺刺激形成心像，研究證實心像能與真實物件一樣能夠進行物理操作，但是心像仍然需要儲存進入短期、長期記憶才能加以運用，並且心像也有被遺忘及變形的可能；接下來對於認知風格的探討則是關於個體對於訊息處理方式的偏好，此偏好可能會影響到繪畫的表現，此外心像能力也在文獻中被區分為空間心像及物件心像，究竟是哪種類別的心像在繪畫的認知中扮演關鍵角色，也是一個值得探討的問題，以上皆對於本研究提供理論上及作業方法上的基礎。

2.4. 認知風格

所謂的認知風格 (cognitive style) 指的是個體如何取得及分析資訊，以及所使用的資訊類型的偏好 (Ausburn & Ausbrun, 1978, 引自 Kozhevnikov et al., 2005; Messick, 1984, 引自 Kozhevnikov et al., 2005), Bartlett (1932, 引自 Kozhevnikov et al., 2005)、Paivio (1971, 引自 Kozhevnikov et al., 2005) 以及 Richardson (1977, 引自 Kozhevnikov et al., 2005) 首先提出將人類的認知偏好區分成 visualizers (視覺導向) 與 verbalizers (語言導向)，並以心像能力的高低來區分兩者：Visualizer 有高心像能力，Verbalizer 的心像能力較低 (e.g., Hollenberg, 1970, 引自 Kozhevnikov et al., 2002; Jonassen & Grabowski, 1993, 引自 Kozhevnikov et al., 2002; Richardson, 1999, 引自 Kozhevnikov et al., 2002)，但後續的研究並未指出偏好與處理方式之間的關係，事實上 Visualizer 並不一定比 Verbalizer 具有較好的空間心像能力 (Strosahl & Ascough, 1981, 引自 Kozhevnikov et al., 2002)，也因此這樣的區分是無意義的，認知風格的區別應該是以受試者的思考偏好做為區分 Visualizer - Verbalizer 的重點，例如 Visualizer 即使在面對使用語言邏輯較視覺方式易解決的問題時，仍會採用視覺的方式解決問題。

以往區分 Verbalizer-Visualizer 的方法都是建立在視覺心像為單一能力的前

提上，並且採用自我評價的方法，受試者只會被區分成具有好或差的心像能力，這些作業方法包括：Individual Differences Questionnaire (IDQ; Paivio, 1971，引自 Kozhevnikov et al., 2006) 以及 Verbalizer-Visualizer Questionnaire (VVQ; Richardson, 1977，引自 Kozhevnikov et al., 2006)，爲了避免 IDQ 及 VVQ 所產生的問題，後來研究者改爲採用 Suwarsono 所設計的 Mathematical Processing Instrument (MPI; Lean & Clements, 1981)，MPI 原爲測量受試者在解決數學問題使用的心像偏好，內容爲可以用視覺或是邏輯方法解決的簡單數學題目，後來最爲常用的 Visualizer - Verbalizer Cognitive Style Questionnaire (VVCSQ; Kozhevnikov et al., 2002; Lean & Clements, 1981) 即是由 MPI 改編而來的，本研究所採用區分 Visualizer - Verbalizer 的作業方式即是綜合 VVCSQ 及 Lane(2006) 所使用的 Mathematical Processing Instrument and Questionnaire，從以上作業題目中挑選出 12 題做爲本研究作業材料，受試者解答問題的方法並不受限，並請受試者以答案紙描述解答數學題目的方法，受試者可能使用語言邏輯或視覺的方式解答，之後再依照受試者所偏好的方式來判斷其認知風格爲 Visualizer 或是 Verbalizer。

在解決區分 Visualizer - Verbalizer 的作業問題時，人們可能會受其偏好選擇語言或視覺的方法，但這個選擇的不見得是解決該問題最好的方法，卻通常都固定選擇其中一種方式，這個偏好不受另一種方式的能力高低影響，例如也許有很強的語言能力，但卻偏好使用視覺能力，不過偏好使用的方法多多少少都與能力較高是一致的，也就是偏好使用視覺能力的人通常視覺能力也會較高。

2.5. 視覺認知風格的再細分：物件與空間導向

後續研究接續 Visualizer - Verbalizer 的區分，將 Visualizer 再區分爲擅長空間心像或是物件心像能力兩種類型，並且空間型與物件型能力 Visualizer 所擅於處理的心像形式有所不同，物件能力 Visualizer 擅於產生活躍、圖像式、具有細節

的心像，空間能力 Visualizer 擅於具有空間關連性、空間轉換的心像 (Kozhevnikov, Hegarty & Mayer, 2002)。Kozhevnikov (2005) 研究顯示 verbalizer 的心像能力都無極端的表現，而 visualizer 的心像能力則可看出有兩極化的現象，因而文獻中將 Visualizer 劃分為擅長空間或物件心像能力 (Kozhevnikov, Kosslyn, and Shephard, 2005)，擅於使用物件心像者在空間心像作業中表現不佳，但在物件心像作業中卻表現優異，同樣的，擅於使用空間心像者在空間及物件心像作業表現亦有相當大的差距 (Kozhevnikov, Hegarty, and Mayer, 2002)。

另外，神經心理方面的證據顯示，腦部較高層級的視覺區在解剖學及功能上都可區分為兩個傳輸路線 (圖 2-8)：物件辨識傳輸路線 (The object pathway) 及空間辨識傳輸路線 (The spatial pathway) (Haxby et al., 1991, 引自 Kozhevnikov et al., 2005; Kosslyn & Koenig, 1992, 引自 Kozhevnikov et al., 2005; Ungerleider & Mishkin, 1982, 引自 Kozhevnikov et al., 2005)，物件辨識傳輸路線由枕葉 (occipital lobe) 出發，傳輸到下顳葉 (inferior temporal lobe)，那裡是辨識物體或是形狀或是色彩的區域，此傳輸又叫做 ventral system (又稱做 what pathway)；而空間辨識傳輸路線由枕葉 (occipital lobe) 出發，傳輸到後頂葉 (posterior parietal lobe)，此傳輸又叫做 Dorsal system (又稱做 where pathway)。

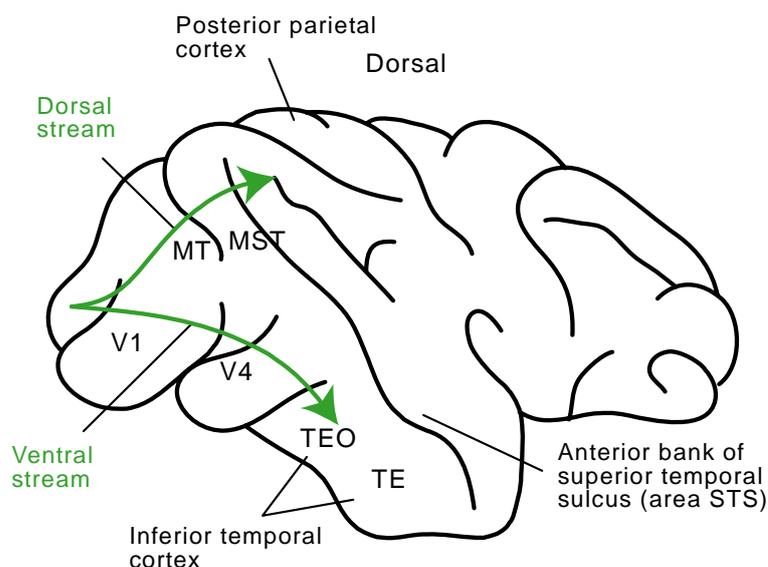


圖 2-8 物件辨識傳輸路線及空間辨識傳輸路線的路線圖示

神經心理方面的證據顯示空間及物件心像作業的腦部運作區域相當不同，當受試者想像地圖中的路線，大腦活動的區域為後頂葉（posterior parietal lobe）；若想像色彩及臉部，則運作的區域為下顳葉（inferior temporal lobe）。研究者以腦損傷的病人做為研究對象，下顳葉的損傷會影響物件心像能力（形狀及色彩）但卻不影響空間心像能力，而若是受傷的部位在後頂葉會影響空間心像能力，卻不影響物件心像能力（Farah, 1988，引自 Kozhevnikov et al., 2005），因而證實了產生心像及處理視覺訊息的方式可以被分為物件及空間兩種，Visualizer 可被劃分為擅長空間或物件心像兩種類別。

另外性別差異也會影響空間及物件心像能力的表現，男性在空間導向的心像能力表現較女性好，而女性在靜態心像產生的能力較男性好，Paivio 及 Clark（1991，引自 Kozhevnikov et al., 2005）研究顯示男性對於產生動態心像的能力較女性好，而女性則是較男性擅於產生靜態心像。除此之外，Hegarty 及 Kozhevnikov（1999）表示分析數學題目的解答方式能夠可靠地判斷受試者是偏好使用空間或是物件思考，並且發現偏好使用空間心像者在解答數學題目上也有較好的表現。

Kozhevnikov 等研究以畫家、室內設計師、攝影師為藝術家組，物理學家、工程師為一組，比較不同職業的專家在心像物件及心像空間表現的差異，發現物理學家及工程師具有較佳的空間心像能力，藝術家具有較佳的物件心像能力（Kozhevnikov et al., 2005），說明了藝術家組的物件心像能力是高於空間心像能力，這樣的結果似乎顯示藝術家組的人多以物件為思考面向，由於在 Kozhevnikov 實驗中的藝術家組別包括了職業中需運用空間能力的室內設計師，這樣的組別區分可能誤導了資料，本研究以實際繪畫作業結果來判斷受試者是否擅長寫實畫法，以此區分受試者所屬的組別，減低了誤導資料的疑慮。

在研究 Visualizer 認知分類的論文之中，學者們採用許多作業用來測試受試者的空間心像、物件心像能力，包括以下幾種方法，大部分的作業都是分開測試受試者的空間心像、物件心像能力，只有 OSIQ 是兩種能力同時測量。

2.5.1. The mental Paper Folding Test (PFT)

PFT 測驗受試者的空間心像能力，測驗如圖 2-9，左側題目一出示三個折紙的步驟，最後一個步驟在紙上有個洞，受試者需由右側的五個選項中選出題目中的紙攤開後為何者 (Ekstrom, French, and Harman, 1976)，PFT 可測出受試者是否擅於處理心像，但無法得知產生及多少細節。

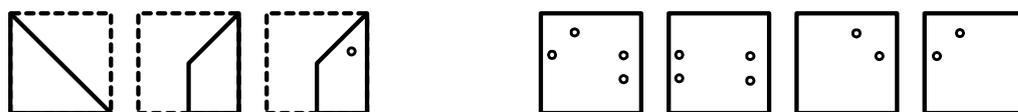


圖 2-9 PFT 作業內容

2.5.2. Mental Rotation Task

心像旋轉作業是測驗空間心像能力的著名作業，並為許多重要文獻所採用，心像旋轉作業的內容給予受試者兩個從不同視角繪製的圖形，受試者必須判斷這兩個圖形是否為同一個圖形，結果顯示圖形旋轉的反應時間和圖形被旋轉的角度大小呈線性關係 (Shepard & Metzler, 1971)，在此作業中受試者必須將圖像儲存在短期記憶中，再對此心像進行極需注意力的運作處理，受試者越是能快速且正確地回答，且對於圖像在相同旋轉角度時的反應時間並無太大差異，表示其空間心像的運用能力越良好穩定。

2.5.3. The Vividness of Visual Imagery Questionnaire (VVIQ)

VVIQ (Marks, 1972) 是最常使用來測量產生心像能力的測驗，測驗內容有數個問題，問題內容如："The sun is rising above the horizon into a hazy sky"，每個問題皆會引起受試者一些想像，並要求受試者做自我評分心像的活躍程度，並

區分為張開眼睛以及閉起眼睛的自我心像鮮明度評等，二部分加總後即為總分。

根據文獻指出，物件偏向的 Visualizer 在 VVIQ 上的分數高於空間偏向的 Visualizer，表示若是偏好使用物件心像者在自我評分上即有較活躍的心像 (Blajenkova et al., 2006)，因此本研究即採用 VVIQ 測量物件心像能力，VVIQ 的題目範例收錄於附錄 II。

2.5.4. The Grain Resolution Task

針對物件 Visualizer 可能對於物件能夠產生較多的細節，給受試者二個物體的名字，辨識何者具有較細緻的質地及較高的密度，例如斑點的密度（花豹/長頸鹿）、氣泡的密度（蘇打/洗髮精），本作業主要測試受試者形成物件心像的能力。



2.5.5. The Degraded Pictures Task

本作業內容是由 Snow Pictures Test 改編而來的，主要測試物件心像能力，先給予受試者觀看埋藏於大量視覺雜訊中的物件圖像（如剪刀、雨傘等），而後此圖消失，受試者必須回答出物件的名稱 (Ekstrom et al., 1976)，本作業需要觀覽全體以及辨識物體形態的能力，這與物件心像能力都會使用到相同的心理過程，因此於 Kozhevnikov 區分 Visualizer 為物件導向或空間導向的研究 (Kozhevnikov, Kosslyn, and Shephard, 2005) 以及將下文所提及之 OSIQ 研究 (Kozhevnikov, 2006)，皆將 The Degraded Pictures Task 做為測量物件心像能力的測驗。

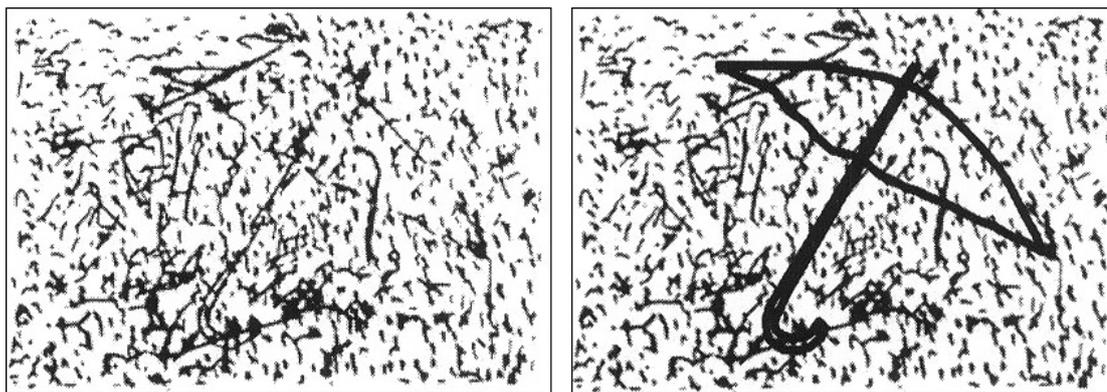


圖 2-10 The Degraded Pictures Task 作業內容

2.5.6. Object-Spatial Imagers Questionnaire (OSIQ)

OSIQ 是由 Blajenkova 等人所建立的新心像測量自我評價作業，以往文獻中所使用區分空間心像偏好或是物像心像偏好的作業都不是以自我評價的方式做為評量標準，而且需要執行好幾種認知作業才能得到結果。

而 OSIQ 即是以自我評量為測量的方法，並且單使用 OSIQ 作業即可區分偏好，簡化了區分心像偏好的過程，為了驗證 OSIQ 的成效，Blajenkova 等在研究中使用以下作業驗證其效果，空間心像上使用 PFT 以及 Vandenberg-Kuse 的心像旋轉作業 (Vandenberg & Kuse, 1978，引自 Kozhevnikov et al., 2006)，物件心像能力上使用 VVIQ、Degraded Pictures Test，都是文獻中常使用的作業方法。

OSIQ 共有 30 題，15 題為驗證空間心像的自我評量問題，另 15 題為驗證物件心像的自我評量問題，1 分為完全不同意，5 分為完全同意，驗證空間心像及物件心像的問題混合在一起，作業時間並無限制。

作業結果除了證實了 OSIQ 可以在 Visualizer 能力區分上提供一個可靠且經濟的方法 (Blajenkova, 2006)，也發現空間心像的自我評量問題明顯地與空間心像作業的表現有正相關，物件心像的自我評量問題明顯地與物件心像作業的表現有正相關，OSIQ 的題目範例收錄於附錄 III。

2.6. 以繪畫作業評估認知能力

心理學界已採用繪畫作為評估認知能力的作業，其中 Draw-a-Person Test (DAP 或 Goodenough-Harris Draw-A-Person Test) 是一套用來評估兒童或青少年心理成熟程度或智力水準的著名作業，是於 1926 年由 Florence Goodenough 發展制定的，最初叫做 Goodenough Draw-A-Man test，而後由 Dr. Dale B. Harris 修改及擴充為 Goodenough-Harris Drawing Test。

DAP 作業內容為請兒童畫一個男人、一個女人及自己於不同紙張上，畫作必須完整地呈現人物的全身，除此之外沒有其它限制，繪畫的內容也沒有錯或對，測驗時間並無限制，並且 DAP 對於畫作的評判有一套已制定的標準，叫做：QSS(Quantitative Scoring System)，QSS 以 14 種不同的繪畫觀點進行評分，如特定的身體部位、衣服，以及比例；DAP 的目的是排除語言等因素的影響，鑑定兒童的認知發展階段。

然而 DAP 主要的功能是作為兒童至青少年的非語文智力測驗之用，並不是一個針對繪畫技能作評估的測驗，因此在我們篩選擅長繪畫的受試者時，並未沿用此現成測驗。

2.7 生手與專家之間的差異

在認知能力的研究之中，亦有針對生手與專家之間以及不同專業之間的差異所進行研究，Kozhevnikov 等即以視覺藝術家與科學家進行心像作業，進而發現兩者於認知風格及心像偏好上的差異 (Kozhevnikov, Kosslyn and Shephard, 2005)，接下來再對於 OSIQ 作業的檢驗上亦採用不同職業的專家做為受試者，觀察其中的認知差異 (Blajenkova, Kozhevnikov and Motes, 2006)，而本研究亦是以擅長寫實繪畫這樣的專業能力及認知能力做為研究主軸，再加以延伸探討，因此在本研究文獻中亦針對此主題進行說明。

Blajenkova 等並將專業上會牽涉到物件或空間心像的專家，與不會牽涉物件

或空間心像的專家之 OSIQ 結果做比對，以驗證 OSIQ 是否為一有效作業；其它文獻亦指出在不同專業之間會有認知能力的差距，Rosenberg（1987，引自 Cohen and Bennett, 1997）認為對於視覺藝術家在進行繪畫時以及觀賞繪畫時，經常大量地使用物件心像能力於收集及儲存圖像，Lindauer（1983，引自 Kozhevnikov et al., 2006）的研究指出視覺藝術家普遍地認為自己的心像為活躍及清晰的，以上說明了視覺藝術家是較為偏向物件心像而非偏向空間心像。

而追溯其原因，專家對於其所擅長領域所牽涉到的認知過程，似乎是因為職業訓練或是天生才能的原因，表現都較常人來得優異，Gombrich（1960）說明了畫家再現的選擇，繪畫的過程增進了視覺知識及認知，使得擅於繪畫者在繪畫中習得如何繪畫的知識架構，而不擅於繪畫者缺乏這樣的知識，這樣知識造成藝術家與非藝術家觀察物體的差別，形成擅於繪畫者就會較不擅於繪畫者於視覺認知上有更好的表現。

以上說法亦適用於對於西洋棋的專家的研究，Chase & Simon（1973，引自 Kozbelt, 2001）研究指出西洋棋專家大約記憶五萬種下棋模式，並且擅於下棋的專家只需幾秒的時間即可以記憶起一盤棋局中棋子的位置，但是若是棋子放置的方法並非依據棋法，而是以隨機的方法放置，則專家的記憶與常人無異；傳統的繪畫練習賦予畫家對於特定繪畫主體的了解，或是繪畫的手法、慣例如透視，包括物件之間的關係（如相對大小、距離...）以及藝術解剖學...等，若是違背這些規則可能會讓畫家的表現與常人相去不遠。

第三章 實驗

3.1. 作業說明

本論文之中所欲探討的問題，以及提問方式的整體架構如下：

1. 擅於繪畫的人多為 Visualizer 還是 Verbalizer ；
2. 若擅於繪畫的人多為 Visualizer，則進一步追問這些人是屬於 Visualizer 之中的物件型或空間型，擅於繪畫的人於以上的認知類型與一般母群中的認知類型分布有沒有差異。
3. 「B 型畫者」多為 Visualizer 還是 Verbalizer ；
4. 若「B 型畫者」多為 Visualizer，則進一步追問這些人是屬於 Visualizer 之中的物件型或空間型，「B 型畫者」於以上的認知類型與擅於繪畫的人及一般母群中的認知類型分布有沒有差異。



3.2. 受試者

本研究在受試者的選擇上先採取以下標準以建立一個是否擅長繪畫的評量標準，隨後再以受試者的繪畫作業結果做為判斷是否擅長繪畫的主要依據，再進行比較。

表 3-1 受試者是否擅長繪畫的評量標準

擅長繪畫的受試者	不擅長繪畫的受試者
受過學院繪畫訓練	繪畫時能夠採用寫實性的方式描繪
平時有繪畫的習慣	平時沒有繪畫的習慣
受試者對於繪畫十分有興趣	受試者對於繪畫並沒有太大的興趣
	繪畫時僅能採用符號化的方式描繪，且使用的符號象形品質不高

受試者總共 29 位，年齡為 21 至 35 歲之間，男性 8 位、女性 21 位，均為交通大學在學學生，其中具有設計或繪畫背景的有 14 位、文法商背景的有 6 位、

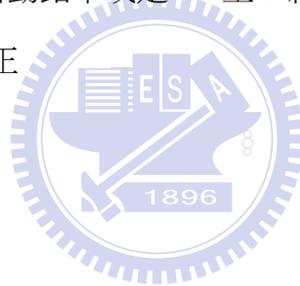
理工背景的有 9 位，另外爲了能夠滿足本研究中對於擅於繪畫者人數的需求，受試人數半數爲具有設計或繪畫背景者。

3.3. 實驗環境

3.3.1. 繪畫作業

本步驟主要進行「忠實摹寫能力」、「依據短期記憶中的作畫能力」、「憑空繪畫能力（依長期記憶內容作畫）」三項 Screening Test 篩選作業，受試者在繪畫作業時所採用的硬體設備爲：

1. A4 尺寸、80 克/平方公尺的白紙
2. 受試者可選擇使用 2B 自動鉛筆或是 8B 至 F 繪圖專用鉛筆
3. 備有橡皮擦供受試者修正



3.3.2. 認知作業

本步驟主要進行「Verbalizers-Visualizers 認知偏好」、「物件心像能力」、「空間心像能力」三項 Screening Test 篩選作業，受試者在認知作業時所採用的硬體設備爲：

1. HP 個人桌上型電腦，型號 HP Compaq D325 採用 Athlon XP 2400 +
2. Microsoft® Windows® XP Professional 作業系統
3. 顯示器 VIEWSONIC P95F

3.4. 作業內容

3.4.1. 繪畫作業

本步驟主要進行「忠實摹寫能力」、「依據短期記憶中的作畫能力」、「依據長期記憶中的心像作畫能力（憑空繪畫）」三項 Screening Test 篩選作業，評量以上三項繪畫作業表現的方法皆為排序法，每項作業獨立排序，總計有三位排序者。

這三位排序者皆有實際指導教學繪畫的經驗，並且具有相當的繪畫經驗及藝術鑑賞能力，並且皆為設計藝術領域在學的博士生，在排序的過程中排序者必須先瀏覽過一遍全體受試者的繪畫表現，再將受試者的繪畫作業依照表現由第一排到最後一名，三項作業的排序皆為獨立且分開不受彼此干擾，每項作業依作業目的在評量排序上有不同的考量，以上作業內容及排序考量如下所述：

3.4.1.1. 第一項作業「忠實摹寫能力」

作業內容給予受試者一幅馬的圖鑑，馬的姿態以側面拍攝，具體且忠實地呈現了馬的形態細部，請受試者盡可能依照所提供的圖像仔細描繪，若時間許可並繪出明暗關係，於十分鐘之內完成作業，大部分的受試者皆可在此時間內完成。

本作業排序重點在於與原圖的相似程度，最主要考量的因素為受試者是否能夠精確忠實地呈現原圖，「忠實摹寫能力」作業表現的是忠實觀察的能力，避免受試者使用公式化的繪畫方法，若是受試者採用公式化的表現，則不算能夠忠實地依照觀察進行繪畫，而是受試者在依照自己的繪畫公式的記憶進行繪畫。

評分者在排序時先以忠實呈現程度為主要考量，另外是否有陰影也是要先注重其與原刺激之間的差異程度，再來才是以繪畫是否具有原刺激的神韻（expression），以及線條是否流暢（若是不確定的線條由許多沒有關連的短線條所拼湊起來則不算流暢），以及形態、比例是否優美為考量。

3.4.1.2. 第二項作業「依據短期記憶中的心像作畫能力」

作業內容給予受試者三幅難度由易—中—難三種不同程度的圖像，分別請受

測者在三分鐘之內記憶後再將圖像移開，請受試者於五分鐘之內將剛才所見的圖像描繪出來，並且大部分的受試者皆可在此時間內完成作業。

此作業最重要的是與原刺激之間的相似程度，在這裡所指的相似程度並非與原畫重疊後的相同，而是能否捕捉到原刺激的神韻，再來追求其是否與原刺激相似及線條、形態及比例。

3.4.1.3. 第三項作業「依據長期記憶中的心像作畫能力（憑空繪畫）」

作業內容僅僅給予受試者繪畫主題的名字，分別有以下幾類主題：鳥、雞、貓、兔子、大象、耳朵、剪刀、腳踏車、小提琴、草莓、松果、蘋果、香蕉、玫瑰、螃蟹、蝦子、河豚、章魚，給予每位受試者五個主題描繪，並於三分鐘之內完成一項主題，並且大部分的受試者皆可在此時間內完成作業。

此作業所考量的因素為受試者是否使用公式化的表現方法，公式化的心像很有可能是許多人憑空繪畫的依據，這所反應出來的可能是制式化的繪畫訓練，而不是經由長期觀察所建立的心像，與用觀察的方式所繪出的繪畫是不同的，在評分的時候必須仔細觀察以避免將這樣的公式化增加排名的次序。

3.4.1.4. 作業結果

初步將 29 位受試者三項繪畫作業的排序結果，包括「忠實摹寫能力」、「依據短期記憶中的作畫能力」、「依據長期記憶中的心像作畫能力（憑空繪畫）」，由於本研究受試人數共有 29 人，排序第一名者得 29 分，以此類推，最後一名者得 1 分，最後再加總三項作業的排序分數為總分下表，排序分數越高表示排名越前面，繪畫能力也越好（見表 3-2）。

綜合以上三項作業的繪畫結果為一總分，篩選劃分成擅於繪畫或不擅於繪畫的受試者，取前百分之五十的受試者標示為擅於繪畫（H），後百分之五十的受試者為該項作業表現為不擅繪畫（L），為了合理的將 29 名的半數 15 名視為繪畫水準分界線將全體區分為擅不擅長繪畫，受試者 29 位之中具有設計或繪畫背

景的有 14 位，觀察繪畫作業的第 15 名的受試者之繪畫表現確實是比一般人來得好，因為採用 15 名做為區分繪畫能力的分界，附錄 IV 收錄了若干擅長繪畫與不擅長繪畫受試者的繪畫作業，以茲比較。

表 3-2 全體受試者於繪畫作業中的排序分數及能力區分

編號	忠實摹寫	短期記憶心像	長期記憶心像	加總	繪畫能力 高中低
	排序分數	排序分數	排序分數	排序分數	
1	23	25	26	25	H
2	29	26	27	28	H
3	8	2	8	3	L
4	13	10	14	14	L
5	21	23	22	21	H
6	26	29	29	29	H
7	19	17	17	18	H
8	18	20	21	20	H
9	25	24	24	24	H
10	1	16	3	4	L
11	24	27	28	26	H
12	3	1	4	1	L
13	10	5	7	5	L
14	4	11	11	10	L
15	14	3	6	6	L
16	6	6	12	8	L
17	9	15	10	12	L
18	15	12	9	13	L
19	17	9	16	16	H
20	28	28	25	27	H
21	11	14	2	11	L
22	22	21	23	22	H
23	27	22	19	23	H
24	12	7	5	9	L
25	5	18	15	15	H
26	2	8	13	7	L
27	7	4	1	2	L
28	20	19	18	19	H
29	16	13	20	17	H

以上三項繪畫作業除了得到各項根據不同記憶方式的繪畫結果，以及區分是否擅長繪畫之外，更主要的是要在擅於繪畫者中區分出「A 型畫者」及「B 型畫

者」兩種類型，計算方式是使用「忠實摹寫能力」、「依據長期記憶中的心像作畫能力（憑空繪畫）」兩項作業繪畫結果之差距，可以篩選出擅於繪畫的人之中，看圖描繪和依心像繪畫的程度差異較少的受試者，也就是「B 型畫者」的受試者，以及較不能夠依照自己心像繪畫的一組，也就是「A 型畫者」的受試者，再依照以上的各項分類進行與認知作業的各項相關檢定。

但以繪畫的整體結果看來，「憑空繪畫」的水準較「忠實摹寫」的水準為低（見圖 3-1），即使是「憑空繪畫」第一名的繪畫水準也較「忠實摹寫」前三名的水準來得僵硬、不生動，因此不能光憑受試者在「憑空繪畫」與「忠實摹寫」排序分數之間的差異，做為此受試者是否需要參考物才能擅長繪畫。

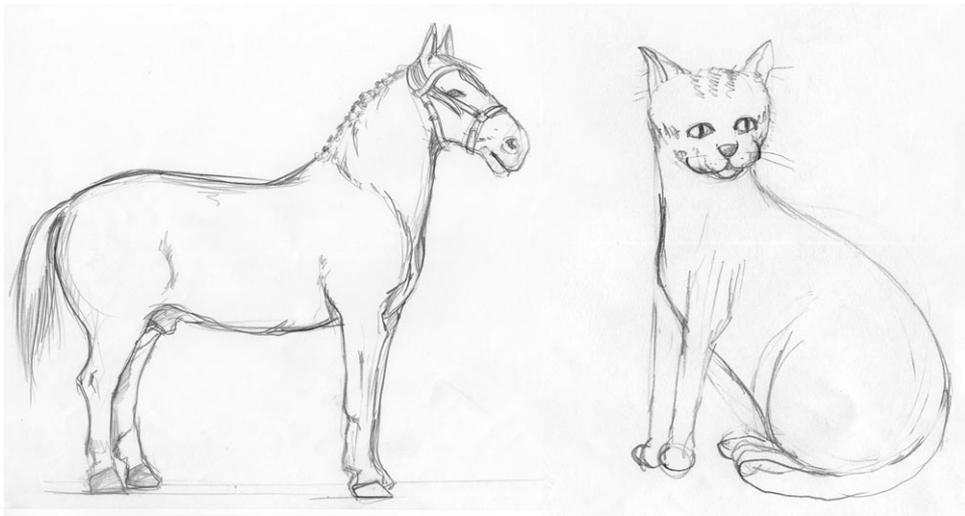


圖 3-1 「憑空繪畫」與「忠實摹寫」作業結果之比較，
左為「忠實摹寫」排序第二，右為「憑空繪畫」排序第一

因此本研究採用「忠實摹寫能力」、「依據長期記憶中的心像作畫能力（憑空繪畫）」兩繪畫作業混合排序，同一受試者兩種作業之間結果的差異代表看圖描繪和依心像繪畫的程度之間的差異，依據以上繪畫程度排序得出「忠實摹寫—長期記憶心像」，再採用次數分配觀察出受試者的差異約略呈現兩個區塊，以此將受試者區分受試者是否具有憑空繪畫的能力（見圖 3-2）。

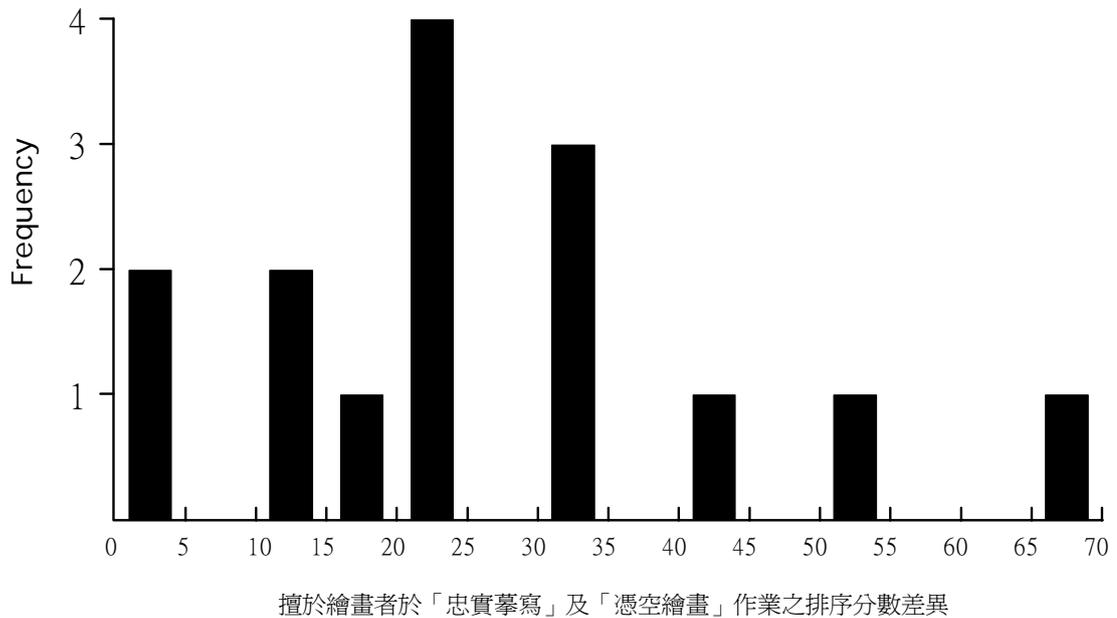


圖 3-2 擅於繪畫者於「忠實摹寫」、「憑空繪畫」排序分數差異之次數分配圖

3.4.2. 認知作業

本步驟主要進行「Verbalizers-Visualizers 認知偏好」、「物件心像能力」、「空間心像能力」三項 Screening Test 篩選作業，評量受試者認知作業表現的方法為：

3.4.2.1. 第一項作業「Verbalizers-Visualizers 認知偏好」：

本作業使用 VVCSQ 等做為判斷為 Verbalizers 或是 Visualizers，綜合 VVCSQ (Kozhevnikov et al., 2002; Lean & Clements, 1981) 及 Lane (2006)、Presmeg (1985, 引自 Kozhevnikov et al., 2006) 之作業題目，從中挑選出 12 題做為本研究作業材料，翻譯成中文後以網頁的方式呈現在螢幕上，受試者並以鉛筆在答案紙表達解答數學題目的方法。

在判斷受試者使用語言邏輯或視覺的方式解答時，圖解或是畫出圖表視為是以視覺方法解決問題，數字及代數解法視為是以語文邏輯方法解決問題，每一題

最多以 2 分來計算，若是使用視覺方法 2 分、語文邏輯方法 0 分、最高分為 24/24 分，最低分為 0/24 分，若是受試者的分數超過 12，則被視為偏好以視覺方法思考。



圖 3-3 VVCSQ 作業中的 Verbalizer 答題方式（左），Visualizer 答題方式（右）

3.4.2.2. 第二項作業「物件心像能力」：

物件心像能力方面採用 VVIQ (Marks, 1972)，VVIQ 是最常使用來測量產生心像能力的作業，將其翻譯成中文後以網頁的方式呈現在螢幕上，受試者再自行輸入至 Microsoft Excel。

VVIQ 測驗內容要求受試者依造文字去創造心像，並以 5 點量表進行自我心像鮮明度評分，共分為張開眼睛想像評等以及閉起眼睛想像評等二個階段，二部分加總後即為總分，二個階段的題目皆相同，受試者接到的指示是盡量將各個題目區分開來想像評等，二個階段也盡量獨立評分，評分標準如下：

- 1 分：非常地清晰並且和眼前所見一樣鮮明生動
- 2 分：清晰並且相當地鮮明生動
- 3 分：普通地清晰、鮮明生動度中等
- 4 分：朦朧且暗淡
- 5 分：完全沒有心像，只能查覺到正在想一個物件

由於受試者的自我評分是以 1-5 分去評量自我心像的活躍程度，1 分為最清晰、5 為完全無心像，因此本研究採用將評分加總後再減去總分，再取絕對值除以總分，得出一個百分比，百分比越高表示物件心像能力越佳，計算公式如下：

$$\left| \frac{\text{評分加總} - \text{總分}}{\text{總分}} \right| = \text{分數} (\%)$$

3.4.2.3. 第三項作業「空間心像能力」：

本作業採用 Wyttenbach (2006) Explorations in Perception and Cognition 實驗光碟中所收錄之 Shepard & Metzler 的心像旋轉作業 (1971)，在正式作業之前先予以受試者 5 至 10 分鐘的練習，移除受試者對操作的不熟悉及心像操弄的陌生因素，再進行 140 次並有 XYZ 三種旋轉方向，約莫 30 分鐘的心像旋轉作業，左右兩物件的旋轉角度一共區分為 0 度、30 度、60 度、90 度、120 度、150 度、180 度，每種角度 20 次總共 140 次，以及分 XYZ 三種旋轉方向，總共有 21 種不同的旋轉方式，Mental Rotation 作業所使用的操作介面如圖 3-4：

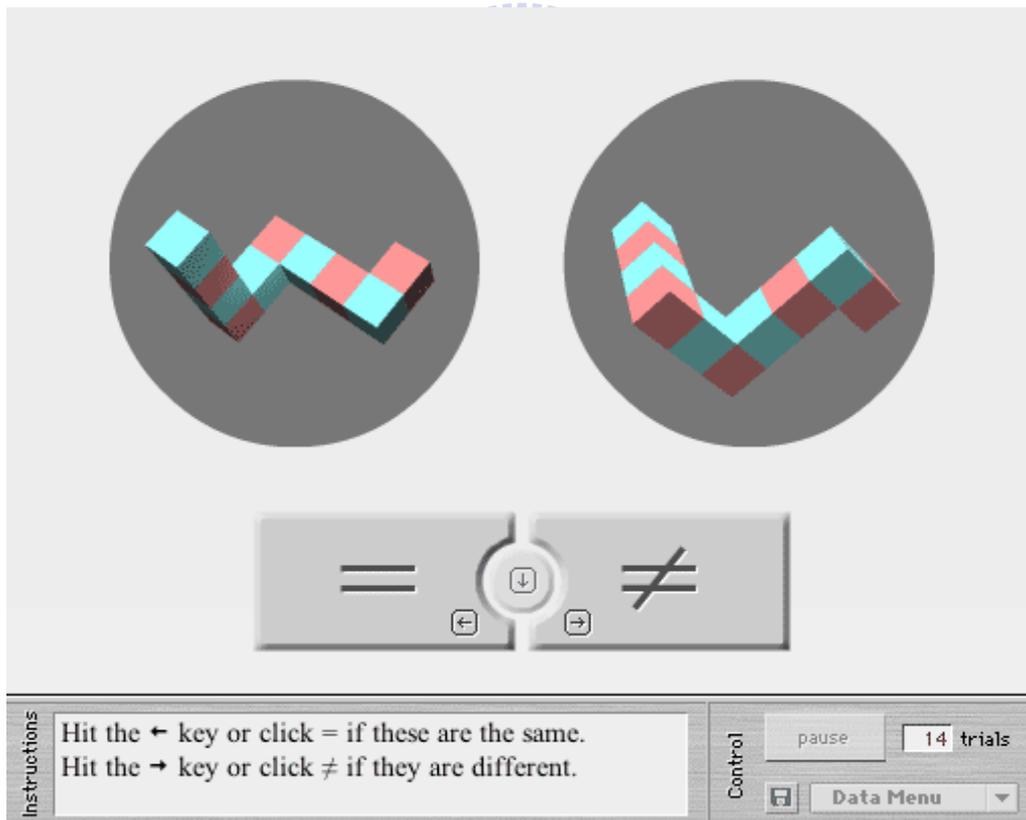


圖 3-4 Wyttenbach (2006) 所收錄之心像旋轉作業 (1971)

「空間心像能力」所列入計算「空間心像能力」分數的因素為：斜率、 r^2 以

及正確率：

1. 斜率

反應時間及旋轉角度之間的關係以一條直線 ($y=y_0+ax$) 來表示其相關性， x 代表旋轉角度， y 代表反應時間， a 代表斜率是為每旋轉一度所花的時間，斜率越小而且線條越直時，表示空間心像反應越快，以每位受試者的反應時間及旋轉角度進行迴歸分析，即可得出 a 值。

由於斜率以 90 度為上限，因此即使用以下公式將斜率換算出以百分比表示的得分，計算公式如下：

$$\frac{90 - \text{斜率}}{90} = \text{分數} (\%)$$

2. r^2

以每位受試者的反應時間及旋轉角度進行迴歸分析，即可得出 r^2 ， r^2 表示所有資料點符合直線的程度， r^2 越大表示越符合直線，點越符合直線表示此線越能代表全體的反應時間資料，越符合直線表示受試者確實形成心像，並使用心像的表徵做旋轉的動作來解題，直線越不明顯表示越無法用這種方式解題，並且解題的方法可能一直在變換且不熟悉，造成反應時間有快有慢。

本研究在分析資料時刪去高於 150 度的作業結果，因為由資料顯示受試者有可能在解題時會偶爾採取另一個方向旋轉，若以 150 度為例，即有可能是以 210 度的角度旋轉造成了反應時間不穩定、 r^2 變小等結果，因此刪去 150 度以上的資料減少此不可控制的部分的影響。

並且若是部分反應時間過長，產生離散值造成變異數過大，在此先將 0,30,60,90,120 的平均值及標準差算出，若是反應時間大於 2 倍標準差，則以刪去離散值後的平均值取代。

3. 正確率

將總計 140 題的正確率以百分比的方式計算出來，正確率越高表示答對的數目較多，分數也越高。

3.3.2.4. 作業結果

初步將 29 位受試者的 VVCSQ、VVIQ、Mental Rotation 三項認知作業的結果顯示如表 3-4，並將結果以排序分數來表示，排序分數越高表示排名越前面，相關認知能力也越好，而 Mental Rotation 與 VVIQ 的排序分數之間，若是 VVIQ 較高則視受試者者為偏向物件心理能力，反之則視為偏向空間心理能力。

表 3-3 全體受試者的 VVCSQ、VVIQ、Mental Rotation 認知作業的結果

編號	認知分類	VVCSQ		VVIQ		Mental Roation	
		排序分數	分數(%)	排序分數	分數(%)	排序分數	分數(%)
1	Visualizer	22	59%	16	66.09%	13	
2	Visualizer	28	66%	26	71.44%	22	
3	Visualizer	19	51%	6	64.68%	10	
4	Visualizer	16	63%	23	75.14%	25	
5	Visualizer	16	71%	28	70.22%	19	
6	Visualizer	26	34%	2	64.74%	11	
7	Visualizer	22	60%	18	55.35%	2	
8	Verbalizer	6	48%	5	61.05%	6	
9	Verbalizer	6	55%	12	75.39%	27	
10	Verbalizer	6	51%	6	63.68%	9	
11	Verbalizer	2	65%	24	62.79%	7	
12	Visualizer	19	51%	6	44.04%	3	
13	Verbalizer	5	44%	4	71.60%	23	
14	Verbalizer	1	65%	24	62.79%	7	
15	Visualizer	15	54%	11	54.32%	1	
16	Visualizer	29	33%	1	82.85%	29	
17	Visualizer	26	52%	9	64.74%	12	
18	Visualizer	10	59%	15	60.91%	5	
19	Visualizer	13	63%	21	68.77%	17	
20	Visualizer	19	62%	19	75.19%	26	
21	Verbalizer	2	63%	21	70.36%	20	
22	Visualizer	16	52%	9	69.61%	18	
23	Visualizer	25	68%	27	66.41%	14	
24	Visualizer	22	43%	3	76.57%	28	
25	Verbalizer	6	62%	20	72.68%	24	
26	Visualizer	13	59%	16	70.54%	21	
27	Verbalizer	2	56%	13	67.59%	15	
28	Visualizer	11	74%	29	51.35%	4	
29	Visualizer	11	58%	14	68.27%	16	

第四章 分析與討論

本研究根據寫實繪畫者是否必須依據參考物才能擅長繪畫，而將擅於寫實繪畫者區分為兩類，一類為需要看著參考物才能寫實地繪畫－「A 型畫者」，另一類能夠憑空不需任何參考就能寫實地繪畫－「B 型畫者」，本研究採取三項繪畫能力篩選作業以區分受試者為「A 型畫者」或是「B 型畫者」。

首先進行的繪畫能力作業為「忠實摹寫能力繪畫作業」，受試者必須依據指定刺激繪畫，著重在觀察參考物的寫實繪畫能力，評分標準為是否精確忠實地呈現原刺激，不涉及受試者的心像及記憶能力，若使用公式化的繪畫方法則會排序在較次等的位置；接下來進行的是「依據短期記憶中的心像作畫（憑空繪畫）能力」作業，此作業評量受試者使用短期心像記憶繪畫的能力，評分標準是以是否有捕捉到原刺激的神韻，以及繪畫作業與原刺激之間的相似程度為標準；「依據長期記憶中的心像作畫能力」測量受試者使用長期記憶心像的繪畫能力，若是採用符號、公式化的方式繪畫，則並非依據長期觀察物體形態所形成的心像作畫，在評分的時候必須仔細觀察以避免將這樣的公式化增加排名的次序。

綜合以上三項作業的繪畫結果將受試者篩選劃分成擅於繪畫或不擅於繪畫，再綜合「忠實摹寫能力繪畫作業」、「依據長期記憶中的心像作畫（憑空繪畫）能力」二項作業共同由以上擅於繪畫者中篩選出「B 型畫者」，並且為了了解受試者的認知能力，包括受試者是否慣用圖像思考，以及受試者對視覺心像的立體旋轉操弄能力、產生清晰鮮明的視覺心像能力，本研究即以 VVCSQ、VVIQ 以及心像旋轉三種作業結果與繪畫作業結果作統計分析判斷之間的關連性。

4.1. 綜合分析

先針對本研究主題，將全體受試者依照繪畫能力的排序取前百分之五十的受試者標示為擅於繪畫者，後百分之五十的受試者為不擅繪畫者，依據此分類進行

認知能力差異的檢定分析。

4.1.1. 針對受試者所進行的分類之間是否具有相關性

1. 以擅於繪畫者及不擅繪畫者的 Visualizer - Verbalizer 屬性進行 Two-Variable x^2 分析（見表 4-1），顯示是否擅於繪畫與為 Visualizer 或是 Verbalizer 並無太大相關（ $x^2=0.28$, $\text{Lambda}=0.0435$, $\text{Cramer's V}=0.0977$ ），觀察在擅於繪畫者中 Visualizer 佔了 11 位，Verbalizer 佔了 4 位。

表 4-1 是否擅於繪畫與 Visualizer - Verbalizer 屬性之 x^2 分析

	擅於繪畫	不擅繪畫	Total
Visualizer	11	9	20
	37.93	31.03	68.97
Verbalizer	4	5	9
	13.79	17.24	31.03
Total	15	14	29
	51.72	48.28	100

2. 以擅於繪畫者及不擅繪畫者偏向物件型或是空間型心像能力進行 Two-Variable x^2 分析（見表 4-2），顯示是否擅於繪畫與偏向物件型或是空間型心像能力並無太大相關（ $x^2=0.91$, $\text{Lambda}=0.3404$, $\text{Cramer's V}=0.177$ ）。

表 4-2 是否擅於繪畫與偏向物件-空間心像能力屬性之 x^2 分析

	擅於繪畫	不擅繪畫	Total
物件型	8	5	13
	27.59	17.24	44.83
空間型	7	9	16
	24.14	31.03	55.17
Total	15	14	29
	51.72	48.28	100

3. 以「A 型畫者」及「B 型畫者」的 Visualizer - Verbalizer 屬性進行 Two-Variable x^2 分析（見表 4-3），顯示「A 型畫者」及「B 型畫者」與為 Visualizer 或是

Verbalizer 並無太大相關 ($\chi^2=0.51$, Cramer's V=0.1846)。

表 4-3 A 型畫者-B 型畫者與 Visualizer - Verbalizer 屬性之 χ^2 分析

	擅於繪畫		Total
	A型畫者	B型畫者	
Visualizer	5	6	11
	33.33	40	73.33
Verbalizer	1	3	4
	6.67	20	26.67
Total	6	9	15
	40	60	100

1. 以「A 型畫者」及「B 型畫者」偏向物件型或是空間型心像能力進行 Two-Variable χ^2 分析 (見表 4-4), 顯示「A 型畫者」及「B 型畫者」與偏向物件型或是空間型心像能力並無太大相關 ($\chi^2=0.71$, Lambda=0.0769, Cramer's V=0.2182)。

表 4-4 A 型畫者-B 型畫者與偏向物件-空間心像能力屬性之 χ^2 分析

	擅於繪畫		Total
	A型畫者	B型畫者	
物件型	4	4	8
	26.67	26.67	53.33
空間型	5	2	7
	33.33	13.33	46.67
Total	9	6	15
	60	40	100

4.1.2. 受試者為物件型或是空間型心像能力的分析

以各分類中的受試者以及 Visualizer - Verbalizer 做為區分, 分別計算各個分類之中受試者的 VVIQ/MR 原始分數的比值, 比值越高表示該類型的受試者具有相對於空間心像能力而言有較好的物件心像能力, 而比值低則是表示相對於物件心像能力而言有較好的空間心像能力 (見表 4-5)。

表 4-5 各分類中的受試者之 VVIQ/MR 比值

	擅於繪畫		擅於繪畫	不擅繪畫	全體受試者
	A型畫者	B型畫者			
Visualizer	29.40	31.52	30.5	26.14	28.54
Verbalizer	34.51	26.20	28.12	27.65	27.86
Total	30.18	29.62	29.85	26.75	28.33

1. 數據顯示擅長繪畫的 Visualzier 傾向比擅於繪畫的 Verbalizer 偏向物件心像 ($30.5 > 28.12$)，也較不擅繪畫的 Visualizer 較偏向於物件心像 ($30.5 > 26.14$)，並且也較全體受試者更為偏向物件心像 ($30.5 > 28.54$)，因此擅長繪畫 Visualzier 的物件心像能力是較佔優勢的，此亦與文獻探討中所指之視覺藝術家大多是偏向物件能力的 Visualizer (Kozbelt, 2001) 結論吻合。
2. 另外「B 型畫者」的 Visualzier 比擅於繪畫 Visualizer 更加傾向物件心像能力 ($31.52 > 30.5$)，也比「A 型畫者」的 Visualizer 更為傾向物件能力 ($31.52 > 29.40$)，此外「A 型畫者」的 Verbalizer 為所有分類中最傾向物件心像 (34.51)，但此種屬性的受試者只有一位，數量不足難以去分析此現象，因此先暫且以「B 型畫者」的 Visualzier 最為傾向物件心像能力。
3. 不擅繪畫的 Visualizer 的比值為最低 (26.14)，表示不擅繪畫的 Visualizer 較為偏向空間心像能力，而「B 型畫者」的 Verbalizer 相當偏向空間心像能力 (26.20)，值得分析及注意。

4.1.3. 針對受試者所進行的分類之間的排序是否具有相關性

將各分類中的受試者的繪畫能力排序與認知能力排序(排序越高者表示該能力越好)，進行 Spearman Rank Order Correlation Coefficient 分析 (見表 4-6)。

表 4-6 各分類中的受試者之排序相關分析

作業	全體受試者			擅於繪畫者			B型畫者		
	VVCSQ	物件	空間	VVCSQ	物件	空間	VVCSQ	物件	空間
三項繪畫總計	0.25	0.40*	0.12	0.46*	-0.13	0.13	0.47	-0.47	0.03
忠實摹寫能力	0.30	0.34*	0.05	0.55*	0.09	0.24	0.51	-0.32	0.05
短期心像記憶	0.14	0.37*	0.07	0.32	-0.09	0.20	0.33	-0.40	0.18
憑空繪畫	0.27	0.31*	0.11	0.27	-0.28	0.10	0.42	-0.58	0.18

* $P < .05$.

- 以全體受試者的繪畫能力排序－VVCSQ 分數排序（排序越高者表示越偏向 Visualizer，反之則偏向 Verbalizer）進行相關分析，顯示全體受試者不論是三項繪畫作業總計（ $r_s=0.2504$ ）或是個別繪畫作業能力排序（ r_s 值依作業順序為 0.30、0.14、0.27），皆與 VVCSQ 分數排序無顯著相關。另外，以全體受試者的繪畫能力排序－物件心像能力排序，顯示全體受試者不論是三項繪畫作業總計（ $r_s=0.40^*$ ）或是個別繪畫作業能力排序（ r_s 值依作業順序為 0.34*、0.37*、0.31*），皆與物件心像能力排序呈現顯著相關，而在以全體受試者的繪畫能力排序－空間心像能力排序則是呈現無顯著相關。

表示在全體受試者中，繪畫能力與物件心像能力呈現一個顯著的正相關，越擅於繪畫的人，其物件心像能力越好。
- 以擅於繪畫者的繪畫能力排序－VVCSQ 排序進行相關分析，顯示擅於繪畫者不論是三項繪畫作業總計（ $r_s=0.46^*$ ）或是個別繪畫作業能力排序（ r_s 值依作業順序為 0.55*、0.32、0.27），與 VVCSQ 分數排序皆呈現一個較為顯著的相關。另外，以擅於繪畫者的繪畫能力排序－物件心像能力排序，以及繪畫能力排序－空間心像能力排序進行相關分析，顯示三項繪畫作業總計以及個別繪畫作業能力高低皆與物件和空間心像能力無顯著相關。

表示在擅於繪畫的人之中，繪畫能力與 Visualizer 的傾向呈現一個顯著的正相關，而物件心像能力與空間心像能力並不會顯著影響繪畫能力的高低。

比較全體受試者與擅於繪畫者的繪畫能力排序－VVCSQ 排序之 r_s 值，發現擅於繪畫者的繪畫能力排序－VVCSQ 排序比全體受試者有較大的關連性

($0.46 > 0.25$)，因此擅於繪畫的人更為偏向 Visualizer；再比較全體受試者與擅於繪畫者的繪畫能力排序－物件心像能力排序之 r_s 值，發現全體受試者的繪畫能力排序－物件心像能力排序比擅於繪畫者有較大的關連性 ($0.40 > -0.13$)，因此不擅繪畫的人之中大部分是物件能力較差的，以上二點與上文中使用 VVIQ/MR 原始分數的比值所得出來的結果是相同的。

3. 以「B 型畫者」的繪畫能力排序－VVCSQ 排序進行相關分析，顯示 B 型畫者不論是三項繪畫作業總計 ($r_s=0.47$) 或是個別繪畫作業能力排序 (r_s 值依作業順序為 0.51^* 、 0.33 、 0.42)，與 VVCSQ 分數排序都呈現一個接近顯著的相關 (由於「B 型畫者」只有 9 位， r_s 需大於 0.6 才達 95% 的顯著標準)。另外，以「B 型畫者」的繪畫能力排序－物件心像能力排序進行相關分析，顯示「B 型畫者」不論是三項繪畫作業總計 ($r_s=-0.47$) 或是個別繪畫作業能力排序 (r_s 值依作業順序為 -0.32 、 -0.4 、 -0.58)，與物件心像能力排序都呈現一個負向且接近顯著的相關，而「B 型畫者」的繪畫能力排序－空間心像能力排序則是呈現無顯著相關。
表示「B 型畫者」越偏向 Visualizer 越傾向具有較高的繪畫能力，而值得注意的是「B 型畫者」的繪畫能力排序－物件心像能力排序的相關分析，呈現一個負向且接近顯著的相關，表示「B 型畫者」的物件心像能力卻沒有因為繪畫能力越高而越好，此點與上文中使用 VVIQ/MR 原始分數的比值所得出來的結果表示「B 型畫者」的 Visualzier 最為傾向物件心像能力，以及「B 型畫者」的 Verbalizer 相當偏向空間心像能力的結果不盡相同，此點值得加以探討分析。

4.2. 討論與後續研究建議

寫實性的繪畫靈活地將立體物件捕捉重現於平面上，所塑造的不光是生動的描繪，也讓人驚訝其結構、尺寸、比例之精準，且能夠恰到好處的切合所繪之物

還保有其神韻，設想繪畫者藉由仔細觀察捕捉萬物形態，如此這般觀察入微的寫實能力讓人感覺到這樣的繪畫並不是刻板且符號化的，反而像是根據繪畫者腦中靈活的圖像所進行的寫生描繪，擅於憑空繪畫者此般無中生有創造圖像且能夠依照腦中鮮明的印象進行繪畫的能力正是本研究所探討的重點，以及與擅長繪畫者的認知能力的比較，亦是本研究所關注的焦點。

4.2.1. 本研究之繪畫分類與認知風格之間的關係

4.2.1.1. 擅於繪畫的人多為 Visualizer 或 Verbalizer

本研究首先將全體受試者區分為擅於繪畫及不擅於繪畫兩類（見圖 4-1），Kozbelt 研究中指出視覺藝術家大多是偏向物件能力的 Visualizer（Kozbelt, 2001），本研究發現擅於繪畫者並非完全為 Visualizer，也有少部分擅於繪畫的受試者為 Verbalizer，但擅於繪畫者仍以 Visualizer 為多數（見表 4-1），這與起初對於擅於繪畫者大多為 Visualizer 的預測大致相同，但在進行 Two-Variable x^2 分析時發現繪畫能力高低與否其實是與 Visualizer - Verbalizer 認知屬性並無太大相關，推測原因很有可能是因為所有人口之中 Visualizer 的比例原本就偏高。

本研究中的受試者以 Visualizer 為多數（全體 29 位受試者中有 20 位為 Visualizer），Kosslyn 等（2006）的研究結果亦以 Visualizer 佔多數（在 3,839 位受試者中有 3,403 位為 Visualizer，436 位為 Verbalizer），因此即使擅於繪畫的人多為 Visualizer，也可能是因為 Visualizer 在總人口本來佔多數，觀察不擅繪畫者之中亦是以 Visualizer 為多數，因此以數據及實際觀察看來，雖然擅於繪畫者多為 Visualizer，繪畫能力高低與否其實是與為 Visualizer 或 Verbalizer 認知屬性並無太大相關的。

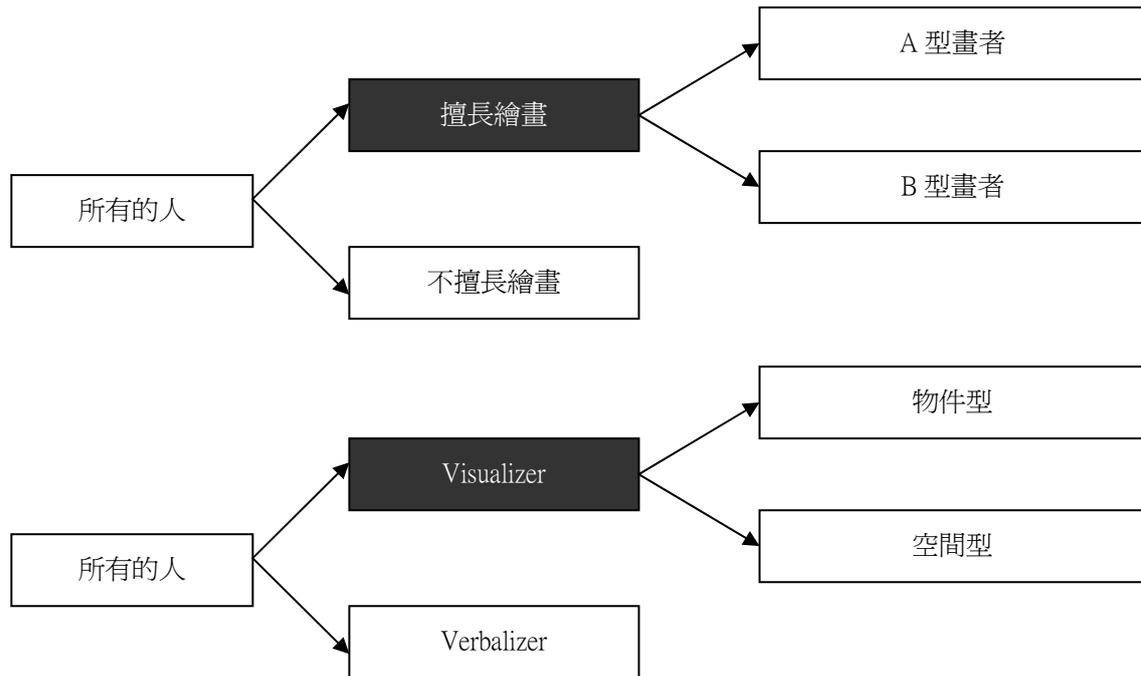


圖 4-1 擅於繪畫者與 Visualizer 關係圖

並且在擅於繪畫的人中，繪畫能力與 Visualizer 的傾向呈現一個顯著的正相關（見表 4-6），而此正相關又較全體受試者中的繪畫能力與 Visualizer 的傾向更為顯著，表示越擅於繪畫者的 Visualizer 傾向越明顯，推測慣於使用視覺圖像思考確實是有助於增進繪畫表現的。

4.2.1.2. 「B 型畫者」多為 Visualizer 或 Verbalizer

本研究再依據擅於繪畫者的繪畫表現分類，一類為需要看著參考物才能寫實地繪畫－「A 型畫者」，另一類能夠憑空不需任何參考就能寫實地繪畫－「B 型畫者」（見圖 4-2）；如同擅長繪畫者以 Visualizer 為多數，「B 型畫者」也是以 Visualizer 為多（見表 4-3），其中的原因有可能亦是因為所有人口之中 Visualizer 的比例原本就偏高，並且 Two-Variable x^2 分析時發現「A 型畫者」及「B 型畫者」與 Visualizer - Verbalizer 認知屬性並無太大相關。

並且在「B 型畫者」中，繪畫能力與 Visualizer 的傾向呈現一個接近顯著的正相關（見表 4-6），此正相關並不如擅於繪畫者的繪畫能力與 Visualizer 的傾向來得顯著，原因可能為「B 型畫者」的人數過少以致於達成顯著的標準較為嚴苛（「B 型畫者」人數為 9 人， r_s 須大於 0.6 才達 95% 的顯著標準），或是「B 型畫者」的定義原本即為能夠憑空不需任何參考就能寫實地繪畫，而非繪畫能力較好且能憑空繪畫，因此繪畫能力與 Visualizer 傾向的顯著性未及擅於繪畫者也是相當合理的結果。

總體而言，「B 型畫者」也是以 Visualizer 居多，並且其繪畫能力與 Visualizer 的傾向呈現一個接近顯著的正相關，推測慣於使用視覺圖像思考除了可以增進繪畫表現，還可幫助影像儲存在長期記憶裡，增進憑空繪畫的能力。

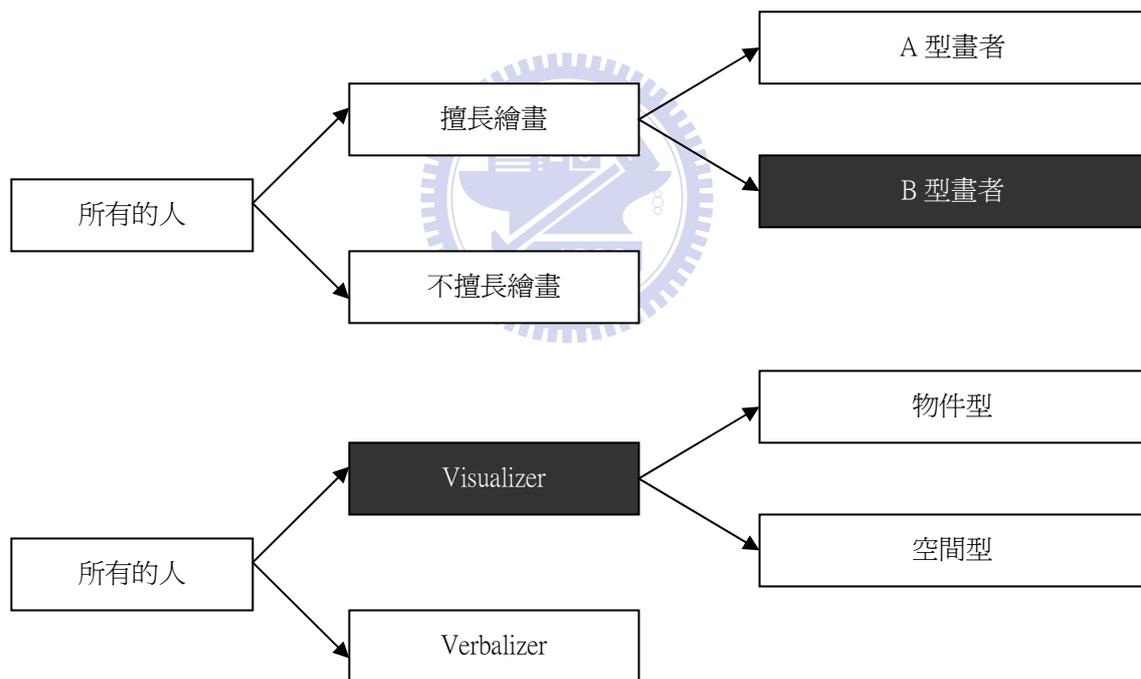


圖 4-2 「B 型畫者」與 Visualizer 關係圖

4.2.2. 本研究之繪畫分類與物件型及空間型心像能力之間的關係

4.2.2.1. 擅於繪畫的人多為物件型或空間型

參照圖 4-3 的分類，並由前述的分析中發現擅於繪畫者仍以 Visualizer 為多數，在進行 Two-Variable χ^2 分析時發現繪畫能力高低與否其實是與偏向物件型及空間型心像能力並無太大相關（見表 4-2），然而分析擅於繪畫者的 VVIQ/MR 原始分數的比值，發現擅於繪畫的 Visualizer 之心像能力是較偏向物件型心像能力的（見表 4-5），此與 Kozbelt 研究中指出視覺藝術家大多是偏向物件能力的 Visualizer（2001）的研究結果相同；總體而言，擅於繪畫者之中不論是 Visualizer 或是 Verbalizer 都較為偏向物件型心像能力，表示物件心像能力有助於繪畫能力的提昇。

前述分析發現全體受試者的繪畫能力與物件心像能力呈現顯著的相關，而在擅於繪畫者中繪畫能力與物件心像能力並無顯著相關（見表 4-6），兩相對照之下，除了發現不擅繪畫的人大部份是物件能力較差的，還有越擅於繪畫者的物件心像能力卻沒有因為繪畫能力越高而越好，在此推測物件心像能力的確是有助於受試者達成某一程度的繪畫表現，但若真的要達到擅長繪畫的程度，需要的可能是空間心像能力，在此空間心像能力則與繪畫能力之間的關係為一個相關性並不顯著但正向的關係，初步證實了這項推測。

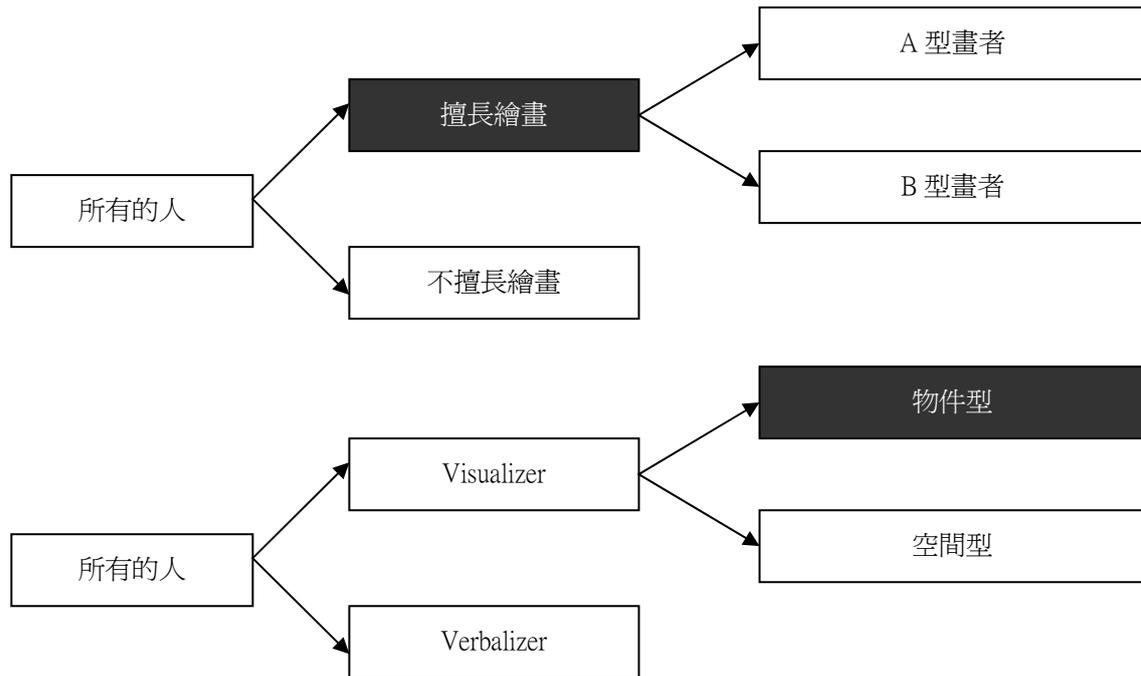


圖 4-3 擅於繪畫者與物件型心像能力關係圖

4.2.2.2. 「B 型畫者」多為物件型或空間型

參照圖 4-4 的分類，並以「A 型畫者」及「B 型畫者」偏向物件型或是空間型心像能力進行 Two-Variable χ^2 分析（見表 4-4），發現「A 型畫者」及「B 型畫者」與偏向物件型或是空間型心像能力並無太大相關，然而分析「B 型畫者」的 VVIQ/MR 原始分數的比值，發現「B 型畫者」的 Visualizer 之心像能力是相當偏向物件型心像能力的（見表 4-5），並且比擅於繪畫的 Visualizer 更為偏向物件型心像能力，表示擅於憑空繪畫者的 Visualizer 也較傾向物件心像能力。

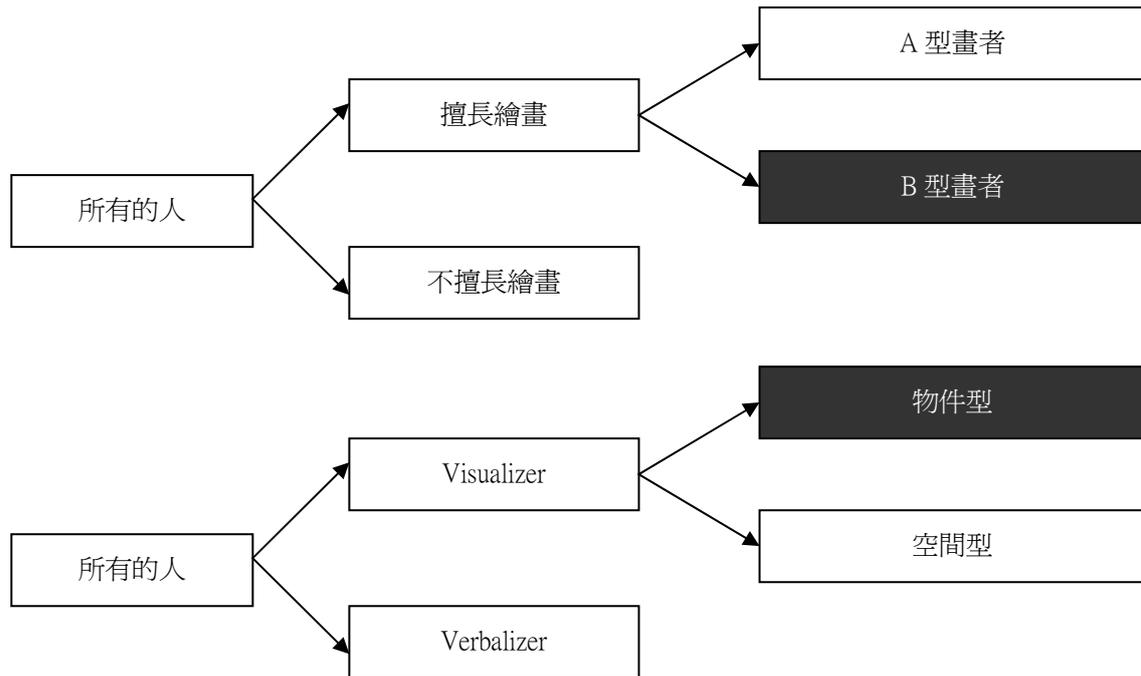


圖 4-4 「B 型畫者」與物件型心像能力關係圖

前述 Spearman Rank Order Correlation Coefficient 分析發現全體受試者的繪畫能力與物件心像能力呈現顯著的相關，而擅於繪畫者的繪畫能力與物件心像能力並無顯著相關，而在「B 型畫者」的繪畫能力與物件心像能力更是呈現接近顯著的負相關（見表 4-6），雖然擅長繪畫的 Visualizer 與「B 型畫者」Visualizer 擁有較為優秀的物件心像能力（見表 4-5），但越擅於繪畫者的物件心像能力卻沒有因為繪畫能力越高而越好，「B 型畫者」的物件心像能力更反倒與繪畫能力成反比，推測繪畫的表現要達到擅長以及能夠憑空繪畫的程度，所需要的並不是有助於處理圖像細節的物件心像能力，而是能夠擅於空間推理能力以及對於物件的空間關連性的空間心像能力，雖然「B 型畫者」的繪畫能力與空間心像的排序部分未達到顯著相關的水準，不能很確切地證明「B 型畫者」的繪畫能力是與空間心像能力具有顯著相關的，但根據 Visualizer 的物件、空間心像能力具有兩極化的現象（Kozhevnikov, 2005），且「B 型畫者」的 Verbalizer 亦十分偏向空間型心像能力，推測越擅長憑空繪畫所需要的為對於物件的空間關連性的空間心像能力。

4.3. 總結

由以上的分析發現擅於繪畫與「B 型畫者」皆以 Visualizer 居多，雖然在全體人口中本以 Visualizer 占多數，但的確繪畫能力與 Visualizer 的傾向呈現一個接近顯著的正相關，表示慣於使用視覺圖像思考是有助於增進繪畫表現的。

進一步進行擅於繪畫者與「B 型畫者」為物件型或是空間型心像能力的分析時發現，不論是擅於繪畫者的 Visualizer 或是 Verbalizer，以及「B 型畫者」的 Visualizer 都較為偏向物件型心像能力，表示擅於繪畫者及憑空繪畫者也較傾向物件心像能力，這點可由不擅繪畫者偏向空間心像得到應證。另外，雖然全體受試者的物件心像能力隨著繪畫能力越好而越高，但越擅於繪畫者的物件心像能力卻沒有因為繪畫能力越高而越好，之前在本研究中曾推測憑空繪畫是以視覺代碼儲存的心像為基礎，並以心像建構了繪畫的圖像，使得擅於憑空繪畫者可以依據清晰的心像作畫，但依據實徵的數據，「B 型畫者」的物件心像能力更反倒與繪畫能力成反比，雖然此負相關的數據並不顯著，但仍可以從中觀察出以上的趨勢，因此推測「B 型畫者」之所以擅長憑空繪畫所需要的為對於物件的空間關連性、空間建構能力的空間心像。

本研究以有別於美學、哲學的取向去觀察繪畫背後的技术議題，豐富對於繪畫活動的了解，以實徵分析的方式增進了繪畫背後認知能力意涵的了解，然而以上的認知趨勢並非可以套用每擅於繪畫或不擅於繪畫的人身上，畢竟關於繪畫有太多隱晦的原因，並非以認知能力的分析即可以偏概全的，不過本研究的目的即在讓人更為了解影響繪畫能力的認知因素，可以做為之後對於指導與學習繪畫的指示及方向，並有助於日後累積相關對於繪畫相關的認知研究，例如認知風格對於繪畫寫實或符號偏好的研究，以及繪畫能力與手眼協調相關的研究等相關議題皆有後續研究者相繼投入。

第五章 參考文獻

5.1. 中文文獻

陳學志、邱發忠 譯 (2004)。《認知心理學》。台北：學富文化。

Ashcraft, M. H. (2001) *Cognition* (3rd Edition). Prentice Hall.

李素卿 譯 (2003)。《認知心理學》。台北：五南。

Eysenck, M. W. & Keane, M. T. (2000) . *Cognitive Psychology : A Student's Handbook* (4th Edition).

劉蘊芳 譯 (1999)。《7 Brains—怎樣擁有達文西的七種天才》。台北：大塊。

Gelb, M. (2000) *How to Think Like Leonardo da Vinci: Seven Steps to Genius Every Day*. Dell.

陳培真 譯 (1997)。《動物畫》台北：

Parramon's Editorial Team (?) .?. *Barron's Educational Series*.

吳玲玲 譯 (1998)。《認知心理學》。台北：華泰。

Solso, R. L. (1998) *Cognitive Psychology* (4th Edition). Prentice Hall.

彭聃齡、張必隱 (2000)。《認知心理學》。台北：東華。

林夕、李本正、范景中 譯 (1987)。《藝術與幻覺》。浙江攝影。

Gombrich (1960) *Art and Illusion*.

5.2. 英文文獻

Bartolomeo, P. (2002). *The relationship between visual perception and visual mental imagery: a reappraisal of the neuropsychological evidence*. *Cortex*, 38(3), 357-378.

Chabris, C. F., Jerde, T. E., Woolley, A. W., Gerbasi, M. E., Schuldt, J. P., Bennett, S. L., Hackman, J. R., & Kosslyn, S. M. (2006). *Spatial and object visualization*

- cognitive styles: Validation studies in 3800 individuals.* Submitted to Applied Cognitive Psychology.
- Cohen, D. J., & Bennett, S. (1997). *Why Can't Most People Draw What They See.* Journal of Experimental Psychology, 23, 609-621
- Cooks, R. (?) Cognitive Psychology: A Student's Handbook : 5th Edition: CogSLP Simulated Experiments. <http://www.psypress.com/ek5/resources/experiments.asp> (2007/1/16)
- Blajenkova, O., Kozhevnikov, M. & Motes, M. A. (2006). *Object-spatial imagery: A new selfreport imagery questionnaire.* Applied Cognitive Psychology, 20: 239-263
- Ekstrom, R.B., French, J.W., & Harman, H.H. (1976). *Manual for kit of factor-referenced cognitive tests.* Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Hegarty, M. & Kozhevnikov, M. (1999). *Types of Visual-Spatial Representations and Mathematical Problem Solving.* Journal of Educational Psychology, 91, 684-689
- Kosslyn, S. M. (1994). *Image and brain: The resolution of the imagery debate.* Cambridge, MA:MIT Press.
- Kozbelt, A. (2001). *Artists as experts in visual cognition.* Visual Cognition, 8 (6), 705-723
- Kozhevnikov, M., Hegarty, M., & Mayer, R. E. (2002). *Revising the visualizer/verbalizer dimension: evidence for two types of visualizers.* Cognition & instruction, 20, 47-77.
- Kozhevnikov, M., Kosslyn, S. M., & Shepard, J. (2005). *Spatial versus object visualizers: a new characterization of visual cognitive style.* Memory and Cognition, 33, 710-726.
- Lane, R, M. (2006) *How graphing calculators and visual imagery contribute to college algebra students' understanding the concept of function.* The Florida

state university college of education.

Lean, G., & Clements, M. A. (1981). *Spatial ability, visual imagery, and mathematical performance*. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 267–299.

Marks, D. F. (1973). *Visual imagery differences in the recall of pictures*. *British Journal of Psychology*, 64, 17–24.

Marks, D. F. (2003) Professor David Marks. <http://www.staff.city.ac.uk/d.marks> (2007/4/3)

Shepard, R. N. & Metzler J. (1971) . *Mental rotation of three-dimensional objects*. *Science* 171:701-703

Sperling, G. (1960). *The information available in brief visual presentations*. *Psychological Monographs*, 74 (11) , 1-30

Wiltshire, S. (2007) The Stephen Wiltshire Gallery - Drawings, paintings and prints. <http://www.stephenwiltshire.co.uk> (2007/5/8)



附錄 I：VVCSQ 作業內容

您好，題目共 12 題

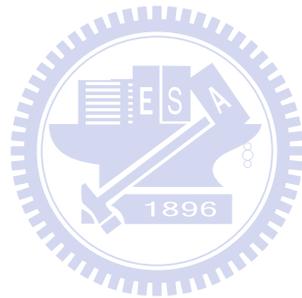
請將答案填寫在 Excel 檔案裡，並且使用答案卷儘可能詳細地描述你解答的方法。

1. 一個人在一條直線道路的兩端各種一棵樹，並且沿著此路的每側每隔 5 公尺植一棵樹，此道路的長度為 25 公尺，請問在此道路上總共植了幾棵樹？
2. 一場跑步競賽的路線被切分為三段不等長的路線，競賽總路線全長為 450 公尺，第一段加第二段長度為 350 公尺，第二段加第三段長度為 250 公尺，請問每段的長度各為多少公尺？
3. 一顆汽球從地面上升 200 公尺，再向東方移動 100 公尺，再下降 100 公尺，再向東方移動 50 公尺，然後降落到地面，請問汽球由起點水平移動了多少距離？
4. Tau 比 Dill 有錢，Mike 比 Dilli 窮，三人之中誰最有錢？
5. 在一場跑步競賽中，Johnny 比 Peter 領先 10 公尺，Tom 比 Jim 領先 4 公尺，Jim 比 Peter 領先 3 公尺，那麼 Johnny 領先 Tom 多少公尺？
6. 一個正立方體 A 的面積是一平方公尺，另一個正立方體 B 的長寬高各是正立方體 A 的兩倍，請問正立方體 B 的面積為多少？
7. 一塊矩形的土地有 60 平方公尺，如果矩形一邊的長度是 10 公尺，請問走一圈要多少公尺？
8. 一位旅人在火車行駛一半的距離時睡著了，他甦醒後火車還要再行駛睡著時所經過距離的一半才到終點，請問旅人在行駛中的幾分之幾在睡覺？
9. 四株樹苗間隔 10 公尺，有一口井在離園丁最遠的一株樹苗旁，而一桶

水可以澆兩株樹苗，如果他只能用一個桶子澆這四株樹苗，他總共需要走多少公尺？

10. 一個足球比賽只有 4 個隊伍參賽，每個隊伍都只與其它 3 個隊伍比賽一次，請問總共有幾場比賽？
11. 有二個牛奶罐，其中一個是另一個的二倍，二罐都倒出 20 公升後，其中一個變成是另一個的三倍，請問原本各來有多少公升的牛奶？
12. 桃子罐頭的直徑 10 公分，請問需要幾個桃子罐頭才可填滿 30 公分 X 40 公分的平面？

題目結束，謝謝你！



附錄 II：VVIQ 作業內容

視覺心像指的是在腦海中將所想的內容視覺化的能力

也就是形成心像的能力 心像的清晰度與強度是因人而異的

而這種個別差異具有心理學上的重要意義

以下的測驗主要是決定您視覺心像的鮮明程度

請您就心像鮮明程度以下標準做自我評定

每個問題會引起一些想像

並且會要求自我評斷心像的活躍程度

第一個階段是要求你張開眼睛

對每道題目做完心像鮮明度的評等後

從頭開始

再做第二個階段是要求你閉起眼睛

做同樣題目的評等



評分標準 對於題目所引發的心像可能為：

- 1 分：非常地清晰並且和眼前所見一樣鮮明生動
- 2 分：清晰並且相當地鮮明生動
- 3 分：普通地清晰、鮮明生動度中等
- 4 分：朦朧且暗淡
- 5 分：完全沒有心像，只能查覺到正在想一個物件

請務必熟悉評分的標準(1 分-5 分)，並且試著將各個題目區分開來做，張開及閉起眼睛也儘量獨立評分。

第一個階段

請在回答問題時張開眼睛，對每道題目做心像鮮明度的評等。

回答 1-4 題時，想像一個你常見到的親人或是朋友（但目前並不在你旁邊的），並且當回答問題時認真想著這個影像

1. 確切的臉的顏色、頭、肩膀及身體
2. 特定姿勢的頭、身體...等
3. 走路時確切的舉止、步伐的長度...等
4. 穿著熟悉的衣服但不同顏色

回答 5-8 題時，想像一個升起的太陽，仔細地想這個在你腦海中的圖像

5. 太陽在水平線上逐漸升起，進入朦朧的天空
6. 天空清澈無雲並以一片湛藍圍繞著太陽
7. 雲采湧現，暴風強烈地吹襲著，天空帶有閃電的亮光
8. 出現一道彩虹

回答 9-12 題時，想像一個你常去的店，仔細地想這個在你腦海中的圖像

9. 由正面看起來的店舖完整外觀
10. 櫥窗展示著打折中的商品，有許多顏色、形狀、細節
11. 你目前正在靠近門口的位置，想像門的色彩、形狀、細節
12. 你進入店內且走向櫃台，服務人員幫你買單

回答 13-16 題時，想像一個有樹、山、湖水的鄉村景緻，仔細地想這個在你腦海中的圖像

13. 這個地景的輪廓
14. 樹的色彩及形狀

15. 湖的色彩及形狀

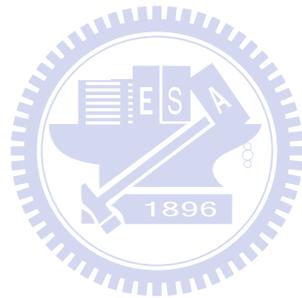
16. 一陣強風吹動樹、在湖面上吹起漣漪

第二個階段

請在回答問題閉起眼睛，

做以上題目的心像鮮明度的評等。

題目結束，謝謝你！



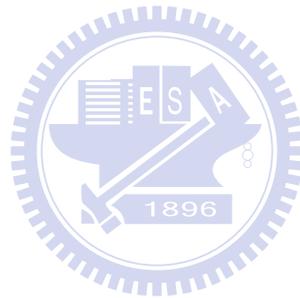
附錄 III : OSIQ 作業內容

*The OSIQ questionnaire is copyright to Rutgers University, all rights reserved.
No part of this questionnaire may be reproduced without prior written permission of Rutgers University.

1. I was very good in 3-D geometry as a student.
2. If I were asked to choose between engineering professions and visual.
3. Architecture interests me more than painting.
4. My images are very colourful and bright.
5. I prefer schematic diagrams and sketches when reading a textbook instead of colourful and pictorial illustrations.
6. My images are more like schematic representations of things and events rather than detailed pictures.
7. When reading fiction, I usually form a clear and detailed mental picture of a scene or room that has been described.
8. I have a photographic memory.
9. I can easily imagine and mentally rotate 3-dimensional geometric figures.
10. When entering a familiar store to get a specific item, I can easily picture the exact location of the target item, the shelf it stands on, how it is arranged and the surrounding articles.
11. I normally do not experience many spontaneous vivid images; I use my mental imagery mostly when attempting to solve some problems like the ones in mathematics.
12. My images are very vivid and photographic.
13. I can easily sketch a blueprint for a building that I am familiar with.

14. I am a good Tetris player.
15. If I were asked to choose between studying architecture and visual arts, I would choose visual arts.
16. My mental images of different objects very much resemble the size shape and colour of actual objects that I have seen.
17. When I imagine the face of a friend, I have a perfectly clear and bright image.
18. I have excellent abilities in technical graphics.
19. I can easily remember a great deal of visual details that someone else might never notice things in, like what colour is a shirt someone wears or what colour are his/her shoes.
20. In high school, I had less difficulty with geometry than with art.
21. I enjoy pictures with bright colours and unusual shapes like the ones in modern art.
22. Sometimes my images are so vivid and persistent that it is difficult to ignore them.
23. When thinking about an abstract concept (ean abstract schematic building in my mind or its blueprint rather than a specific concrete building).
24. My images are more schematic than colourful and pictorial.
25. I can close my eyes and easily picture a scene that I have experienced.
26. I remember everything visually to a dinner and I can talk about the way they sat and the way they looked probably in more detail than I could discuss what they said.
27. I find it difficult to imagine how a 3-dimensional geometric figure would exactly look like when rotated.
28. My visual images are in my head all the time.
29. My graphic abilities would make a career in architecture relatively easy for me.

30. When I hear a radio announcer or a DJ I've never actually seen, I usually find myself picturing what he or she might look like.



附錄 IV：擅長繪畫與不擅長繪畫受試者的繪畫作業

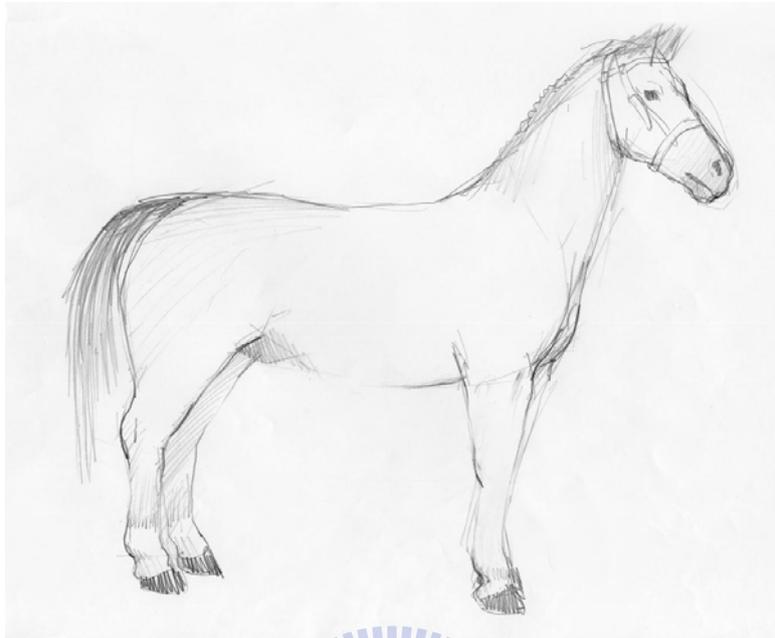


圖 IV-1 擅長繪畫者於「忠實摹寫」繪畫作業的表現



圖 IV-2 不擅繪畫者於「忠實摹寫」繪畫作業的表現



圖 IV-3 擅長繪畫者於「短期記憶繪畫」繪畫作業的表現



圖 IV-4 不擅繪畫者於「短期記憶繪畫」繪畫作業的表現

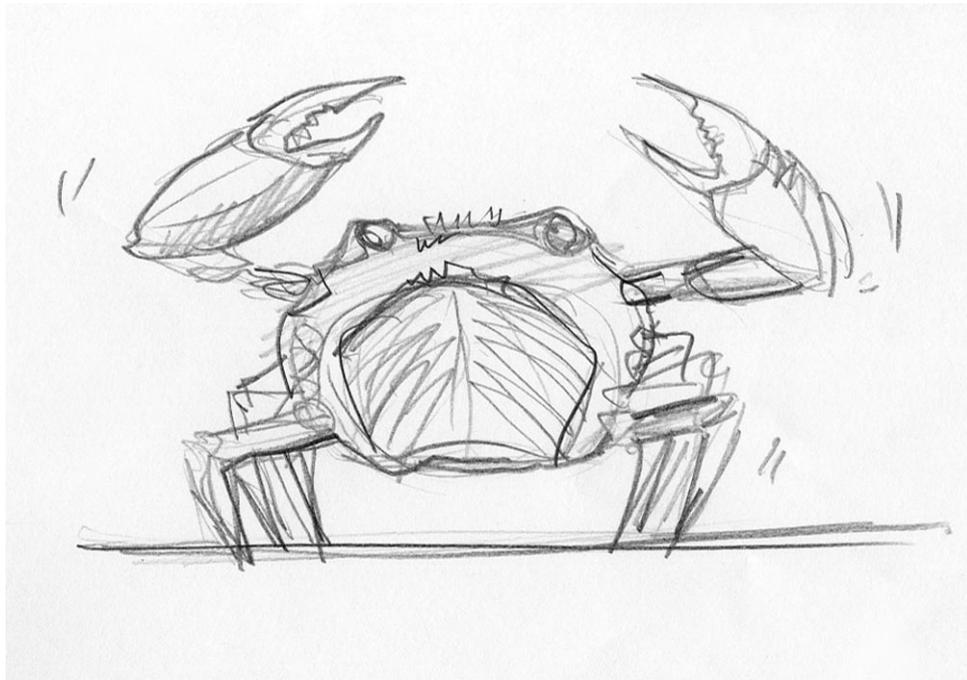


圖 IV-5 擅長繪畫者於「憑空繪畫」繪畫作業的表現

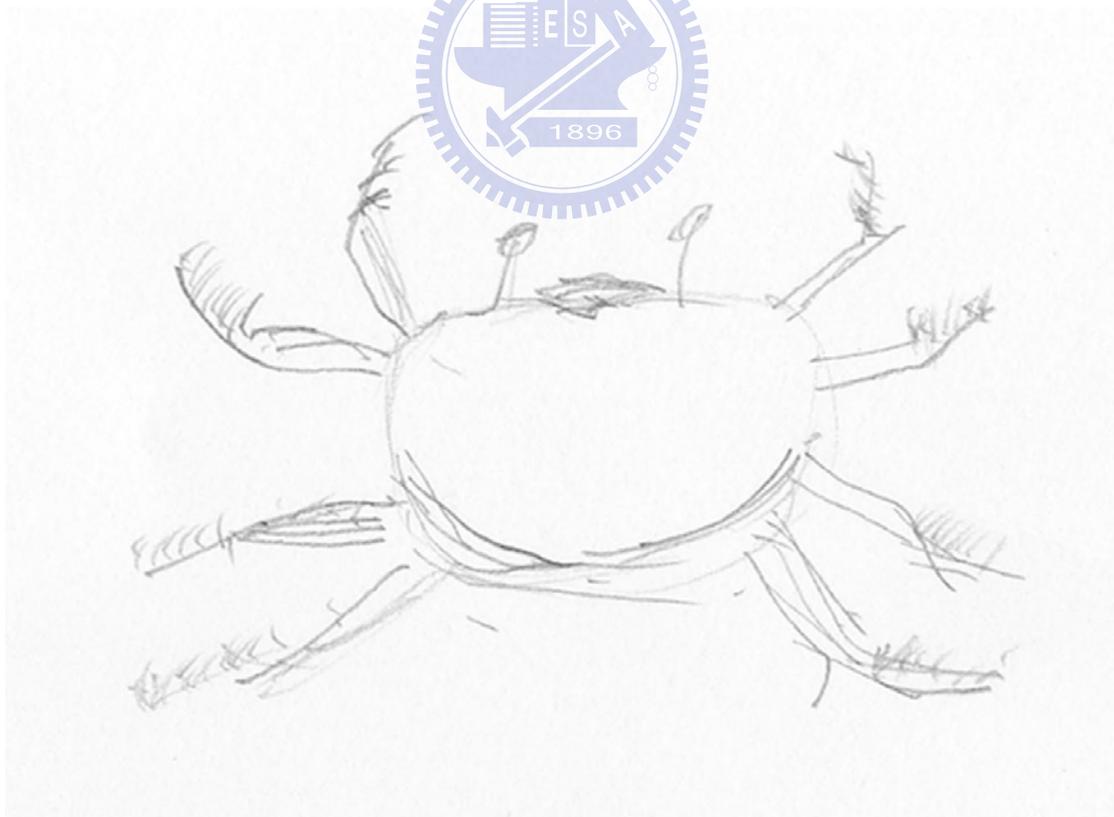


圖 IV-6 不擅繪畫者於「憑空繪畫」繪畫作業的表現