

國立交通大學
應用藝術研究所

碩士論文

心像認知能力與繪畫手法之間的相關性

The Relationship Between Mental Visualization Types And Drawing Habits



研究生：黃詩婷
指導教授：陳一平 教授

中華民國九十七年六月

心像認知能力與繪畫手法之間的相關性

學生：黃詩婷

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

本研究探討擅長繪畫者慣用繪畫手法所涉及的認知能力，採取繪畫作業與認知作業的測驗。將繪畫手法分為「A型畫者」—忠實再現物件型態，作客觀、逼真的描繪，以寫實再現程度為主；「B型畫者」—將現實型態提煉和簡化為個人繪畫符號作畫，以符號轉化程度為主。



研究結果發現，貢獻於繪畫寫實度的認知能力與認知風格所屬類型有相當大的關係，屬於物件導向的Visualizer以物件能力與寫實度有關，屬於空間導向的Visualizer則是空間能力，因此寫實再現手法與偏好使用特定的心像能力有關。而在符號轉化的繪畫手法與空間能力呈現負相關，推論是因為空間能力越差者簡化主體的空間脈絡，使用偏符號轉化的手法表現。

關鍵字：心像、繪畫、認知風格、空間型心像能力、物件型心像能力


The Relationship Between Mental Visualization Types And Drawing Habits

Student :Shih-Ting Huang

Advisor :Dr. I-Ping Chen

Institute of Applied Arts
National Chiao Tung University

Abstract



In this research, we explore the correlations between types of drawing habits and cognitive styles pertaining to mental visualization. We classified painters according to their performance in drawing and Cognitive ability tests. One group of painters are good at drawing realistically and are called Type A painters. By contrast, Type B painters tend to make schematic drawings.

We found that painters' representational drawing ability is correlated with mental visualization types. Object visualizers tend to use their object imagery ability to make realistic drawings. Spatial visualizers, however, tend to rely more on their spatial imagery ability to do so. In general, painters' schematic drawing ability is inversely correlated with their spatial imagery ability, suggesting

that painters of inferior spatial imagery ability tend to simplify the spatial relationship of pictorial elements, and ,thus, turning their drawings towards schematic styles.


Key words : mental imagery, drawing, cognitive style, visualizer, verbalizer, spatial imagery, object imagery



致謝

初進到交大，再度回到學生的身分時，內心充滿的盡是焦慮以及不確定感，甚至淹沒了對於學習的慾望，就在這擺盪的心境下渡過了第一年的學業。直到碩二開始進行自己的論文研究，每週一次的論文指導課，與陳老師及所有實驗室成員共同討論，慢慢地我似乎找回積極熱忱的心態，同時也開啓了另一扇大門，對學術研究的興趣也慢慢滋長。

晃眼一過，已到了本篇論文告一段落的時間，回首這路程上是有著許多驚喜與禮物，感謝學長姐在一旁的指導與搖旗吶喊，還有同儕之間的砥礪鼓舞。此外特別感謝在本研究中擔任評分員工作的專家們，能夠以極大的耐心來處理龐大的資料量，尤其是翠如、之唯、明鴻。



新竹一直在我的求學生涯中扮演重要的角色，也因為求學，所以我喜歡上新竹的質樸，在這次的求學階段中，成了轉變我生涯規劃的重要契機，感謝在交大所碰到的人事物，一切的結合促成了這美好的結果，在此特別感謝陳老師對於論文的指導，也成為我生命中的引路者，時時提醒我所在的當下。

最後，對我的父母親抱持最大的感激，包容且支持我的選擇，豐富我的成長階段。再多的辭彙不足以形容此刻的感激，就再次感謝一切的結合吧！

目錄

摘要.....	i
Abstract.....	ii
誌謝.....	iv
目錄.....	v
圖目錄.....	vii
表目錄.....	viii
第一章 緒論.....	1
1.1. 研究動機.....	1
1.2. 研究目的與貢獻.....	6
1.3. 研究範圍與限制.....	8
第二章 文獻探討.....	9
2.1. 雙碼論(dual-code theory).....	9
2.2. 記憶.....	10
2.3. 表徵(representation).....	11
2.4. 心像(mental imagery).....	11
2.4.1 心理旋轉(mental rotation).....	11
2.4.2 字符旋轉實驗.....	12
2.4.3 視覺掃描(visual scanning).....	13
2.5. 認知風格(cognitive style).....	14
2.6. 視覺認知風格的再細分：物件與空間導向.....	15
2.7. 空間能力(spatial ability).....	19
2.8. 空間能力在個別的差異.....	20
2.9. 認知能力作業工具.....	20
2.9.1 「Verbalizers-Visualizers 認知偏好」作業工具.....	21
2.9.2 Object-Spatial Imagery Questionnaire(OSIQ).....	21
第三章 實驗.....	23
3.1. 實驗內容.....	23
3.1.1 受試者.....	23
3.1.2 實驗環境.....	23

3.1.3 作業內容.....	24
3.1.3.1 繪畫作業.....	24
3.1.3.2 認知作業.....	27
3.2. 實驗資料與收集.....	28
3.2.1. 「繪畫作業」資料.....	28
3.2.2 「認知作業」資料.....	30
第四章 實驗結果與討論.....	33
4.1 綜合討論.....	33
4.1.1. 針對受試者所進行的分類之間的能力是否具有相關性.....	33
4.1.2. 初步討論.....	36
4.1.3. 後續研究與建議.....	37
4.2. 總結.....	38
第五章 參考文獻.....	40
5.1. 中文文獻.....	40
5.2. 英文文獻.....	40
附錄I: VVCSQ 作業內容.....	45
附錄II: OSIQ 作業內容.....	47
附錄III: 繪畫作業表現.....	49
附錄VI: 評分員間的 Pearson Correlations Coefficient.....	51



圖目錄

圖 1-1	《Mona Lisa》.....	3
圖 1-2	《Portrait de Dora Maar》.....	3
圖 1-3	前測受試環境與刺激.....	4
圖 1-4	「以觀察作畫」、「以概念作畫」的繪畫手法.....	5
圖 1-5	本實驗之繪畫分類架構.....	6
圖 1-6	Kozhevnikov 對於人類認知類型的劃分.....	7
圖 2-1	Atkinson & Shiffrin 的記憶系統的基本結構.....	10
圖 2-2	心理旋轉實驗中使用的圖形.....	12
圖 2-3	字符旋轉實驗中使用的圖形.....	12
圖 2-4	視覺掃描實驗中使用的假想島嶼圖形.....	13
圖 2-5	產生心像時所有的大小效應.....	14
圖 2-6	不同物件心像能力的 Visualizer 和 Verbalizer 於空間心像能力的表現.....	15
圖 2-7	物件辨識傳輸路線及空間辨識傳輸路線的路線圖示之一.....	17
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之二.....	18
圖 3-1	第一項繪畫作業「三分鐘記憶繪畫」所使用的刺激圖片－「長者」.....	25
圖 3-2	第一項繪畫作業「三分鐘記憶繪畫」所使用的刺激圖片－「馬匹」.....	25
圖 3-3	評為高「寫實再現程度」的作品.....	28
圖 3-4	評為高「符號轉化程度」的作品.....	29
圖 3-5	VVCSQ 作業中的 Verbalizer 答題方式(左), Visualizer 答題方式(右).....	30
圖 II-1	「寫實再現程度」高的「長者」繪畫作業表現.....	48
圖 II-2	「符號轉化程度」高的「長者」繪畫作業表現.....	48
圖 II-3	「寫實再現程度」高的「馬匹」繪畫作業表現.....	49
圖 II-4	「符號轉化程度」高的「馬匹」繪畫作業表現.....	49

表目錄

表 2-1	空間能力分類與相關能力測驗.....	19
表 3-1	受試者基本背景資料.....	23
表 3-2	所有受試者「寫實再現程度」分布圖.....	29
表 3-3	所有受試者「符號轉化程度」分布圖.....	30
表 3-4	VVCSQ作業結果的分數分布.....	31
表 3-5	OSIQ作業中spatial scale的分數分布.....	32
表 3-6	OSIQ作業中object scale的分數分布.....	32
表 4-1	依各能力所做的分類.....	33
表 4-2	全體受試者的Partial Correlation Coefficient.....	33
表 4-3	Visualizer的Partial Correlation Coefficient.....	34
表 4-4	物件導向受試者的Partial Correlation Coefficient.....	34
表 4-5	空間導向受試者的Partial Correlation Coefficient.....	35
表 4-6	A型畫者的Partial Correlation Coefficient.....	35
表 4-7	B型畫者的Partial Correlation Coefficient.....	36
表 VI-1	評分員間「老人」的「寫實再現程度」Pearson Correlations Coefficient.....	50
表 VI-2	評分員間「老人」的「符號轉化程度」Pearson Correlations Coefficient.....	50
表 VI-3	評分員間「馬匹」的「寫實再現程度」Pearson Correlations Coefficient.....	50
表 VI-4	評分員間「馬匹」的「符號轉化程度」Pearson Correlations Coefficient.....	50

第一章 序論

1.1. 研究動機

所有我們透過視覺系統處理的資訊，都在不知不覺中被大腦的篩選、組合、詮釋，這些心理機制包括了知覺科學領域已熟知的知覺恆常性（constancy）、脈絡效應（contextual effect）、完形組織定律等。經過一道一道的知覺處理程序，我們最終所認識（recognize）的視覺經驗，已和原始視網膜接影像訊息收到的有所出入。

西方繪畫史當中追求寫實效果的繪畫訓練便是基於忠實再現未受到較高層次的知覺功能所扭曲的視網膜影像而發展的，這個路線的繪畫傳統企圖擺脫畫家內在的視覺詮釋，達到忠實而永恆地記錄下一個凝固的影像的目的。然而，寫實繪畫所表現的「真實」終究還是透過畫家的內在知覺系統（眼、腦與手）所建構出來的成果，就如同畢卡索的名言：「繪畫是一個講述真實的謊言」。

Cohen 及 Bennett（1997）對成人繪畫的過程進行實徵檢驗，觀察繪畫歷程中當中不同因素如何影響繪畫的結果，他們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，研究結論說明了對物件認知錯誤是一般人無法成功寫實繪畫主要原因，由此驗證了認知正確性在寫實繪畫歷程中的重要性。Kozbelt(2001)更進一步比較繪畫熟手與生手的認知差異，發現擅於繪畫的藝術學院學生對物件的認知能力有較高的正確性，推論是因為平時所受的繪畫訓練能夠增進對繪畫主題的了解，以及擁有繪畫的專業技巧，如透視等。以上研究說明擅於繪畫的人傾向於對於物體有正確的認知，不過都是基於有繪畫參考物（及臨摹或寫生的物體）存在下所做的研究，但許多繪畫活動是即使眼前沒有參考對象，也能憑空畫出，這種單

憑腦內記憶或想像的來作畫的行為表現與特定認知功能之間關係由周元琪（2007）提出。

周元琪（2007）以認知風格（cognitive style）差異所產生的心像（mental image）作為主要研究主軸，探討心像相關的認知能力與寫實繪畫的關係。文獻中指出，以人類處理訊息方式的認知風格分類可以區分為 Visualizer（視覺導向）、Verbalizer（語言導向），這樣劃分是以受試者的思考偏好與習慣做為重點。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。該研究顯示：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）。

周元琪關繪畫能力的研究發現，越是擅於寫實繪畫者（是指憑空繪畫能力優者）的物件心像能力並沒有因為繪畫能力越高而越好，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，需要的是對於物件的空間關連性、空間建構能力的空間心像能力。

由這個研究推論心像的堅固程度與特定認知能力有關，進而反應在繪畫作品的寫實能力上。但綜觀繪畫史當中種種的表現手法我們可以輕易的發現，繪畫不單只有忠實呈現心像的表現形式，現代藝術對於描繪主體的多元觀點及表現令人嘆為觀止，以女性半身畫像作為比較，達文西和畢卡索的作品便可看出差異，達文西著重寫實描寫人物表情、光影變化，所有細節皆鉅細靡遺的呈現；但看畢卡索這幅作品，使用了活潑大膽的顏色處理立體感，並且扭曲臉部，結合不同角度呈現在同一個面上，創造出全新的空間體驗。



圖 1-1 《Mona Lisa》, Leonardo da Vinci, 1503-1506,
Oil on wood, 30 x 21 inch, Louvre, Paris



圖 1-2 《Portrait de Dora Maar》, Pablo Picasso, 1937,
Oil on canvas, 92 x 65 cm, Musée Picasso, Paris

達文西忠於呈現視網膜影像創作出《Mona Lisa》，寫實而生動；
《Portrait de Dora Maar》是經由畢卡索仔細觀察對象朵拉後而轉化創作出，視覺訊息在他們腦中經過了什麼程序轉化，以致於呈現出來的人體形象竟是天壤之別，我們能就此斷言畢卡索的作品根本就是虛構塗鴉嗎？不管他們的創作歷程如何，兩位大師確實是對人物形態做了最充分的觀察。畫家經由不斷的練習繪畫來加強對物件形態的觀察及心像的儲存，那

他們又是如何運用這些心像呢？是如照相般的忠實描繪出物件的形象，抑是以個人轉換後呈現出新風貌的形式？如同達文西及畢卡索，即使經過嚴苛的學院式的繪畫訓練，筆下人物的表現形式卻極為不同。

因此本研究所要關注繪畫相關議題的是：擅於繪畫者中，「以觀察作畫」（如達文西）和「以概念作畫」（如畢卡索）的兩類繪畫手法。而「觀察作畫」的繪畫手法，忠實呈現觀察時在視網膜接收到的視覺訊息；「以概念作畫」的繪畫手法取的擅於將現實型態提煉和簡化為個人繪畫符號以呈現作品，或是繪出異於在視網膜的視覺訊息，因此與「觀察作畫」的方式極為不同。

以上兩種繪畫手法是在觀察繪畫歷史上留名的名家大師所做的分類，但實際上具有繪畫能力的人口眾多，在這個族群中是否也同樣有這兩種繪畫手法的區分？針對這個提問，本研究進行前測實驗。

實驗進行的方式為：集合六十位受過學院式美術訓練兩年以上的學生，將他們平均安排在教室中每個座位上，對著同一個目標物（有把手的馬克杯）進行觀察描繪（圖 1-3）。馬克杯的高度，大約在受試者眼睛的相對高度上下 10 公分，所下的指導語是「畫下眼前所觀察到的杯子」。待受試者繪畫完畢，再一一以相機拍下受試者所在位置觀測到的影像，用以與畫下的圖像作為比對。



圖 1-3 前測受試環境與刺激

初步的結果顯示，即使是以正確觀察作為後盾的學生，畫下來的馬克杯角度卻是與事實不符，有趣的是，除了杯口、杯底、把手的角度有顯著的差異性外，對於這些部位型態比例卻能正確掌握。受試者儲存馬克杯為心像後，轉動了這些心像，而畫下了這些不同於視網膜影像的圖像，而人數為 45 人。另外 15 人的繪畫結果發現與照片相符，也就是忠實呈現所觀察到的馬克杯。由前測實驗結果初步證實在具有繪畫能力的族群中的確有「以觀察作畫」、「以概念作畫」的繪畫手法（見圖 1-4）。

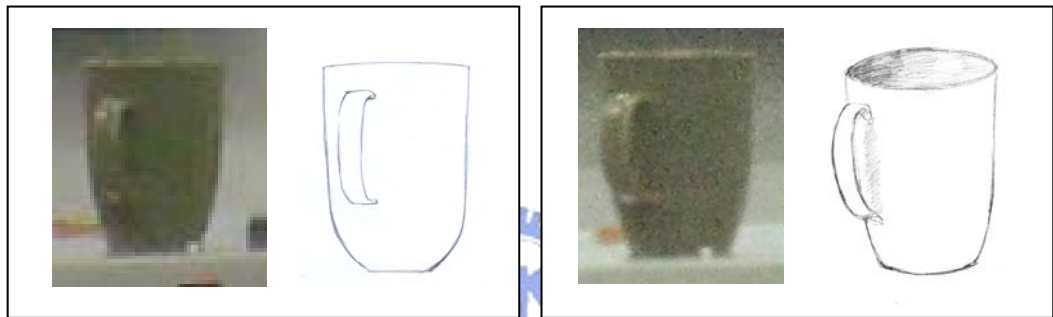


圖 1-4 「以觀察作畫」、「以概念作畫」的繪畫手法

「以觀察作畫」、「以概念作畫」的繪畫手法的差異確實存在於繪畫人口中，這個差異反映出作畫者的何種認知傾向，是本研究主要的關心議題。本研究擬探討問題即為擅於繪畫者中，以「觀察作畫」和「以概念作畫」的兩類繪畫手法，各與哪些認知能力的組合相關。

1.2. 研究目的與貢獻

本研究所要關注的是，擅於繪畫者中，以「以觀察作畫」、「以概念作畫」的兩類繪畫手法，在繪畫相關認知能力上有何相關性，而繪畫模式的分類以繪畫表現手法為主，在本實驗中主要研究的繪畫手法以當今較為普遍的兩類作為探討依歸：「以觀察作畫」繪畫模式下，探討重點在繪畫的「寫實再現程度」，這個類型的畫家，能夠忠實再現物件的型態比例、色彩變化、空間組成等，作客觀、逼真的描繪，在本研究中稱為「A型畫者」；「以概念作畫」繪畫手法下，探討重點在於繪畫的「符號轉化程度」，擅於將現實型態提煉和簡化為個人繪畫符號以呈現作品，通常與最初在視網膜收集到的視覺訊息是不同的，畫家容易以卡通、漫畫畫法呈現，在本研究中稱為「B型畫者」，藉由這兩類繪畫手法的區分，探討繪畫的認知能力究竟對作品呈現有何影響，繪畫手法探討架構如下：

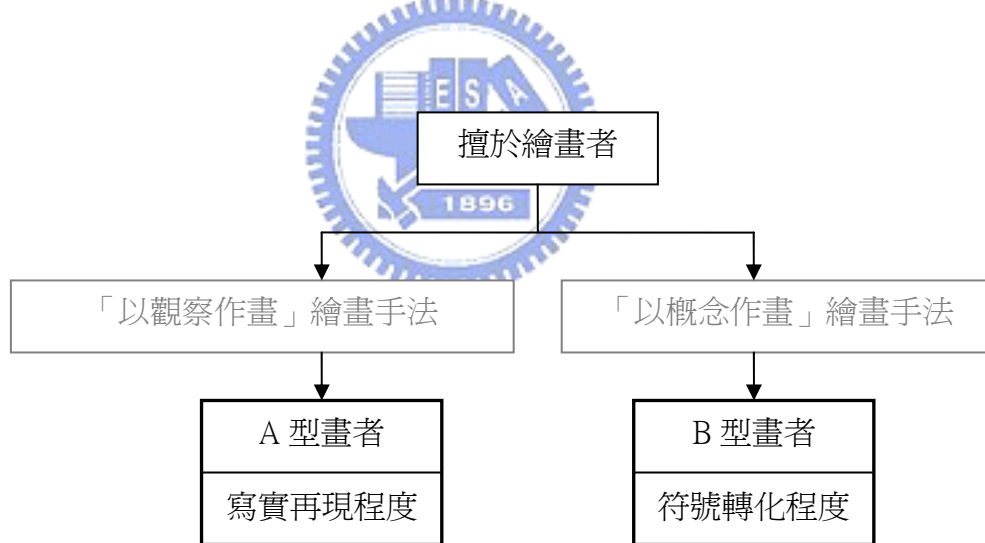


圖 1-5 本實驗之繪畫分類架構

此外應用周元琪（2007）的認知風格分類架構探討本研究中擅於繪畫者中，「以觀察作畫」和「以概念作畫」的兩類繪畫模式，在繪畫相關認知能力上有什麼樣的差異。其中繪畫認知相關能力的分類方式依據 Jonassen & Grabowski（1993）提出的認知風格，以心像能力高低將認知偏好區分為 Visualizers 與 Verbalizers，以及 Kozhevnikov（2006）將

Verbalizers 細分為空間型與物件型能力，根據此認知分類架構進行繪畫認知能力的相關探討，認知分類的架構如下：

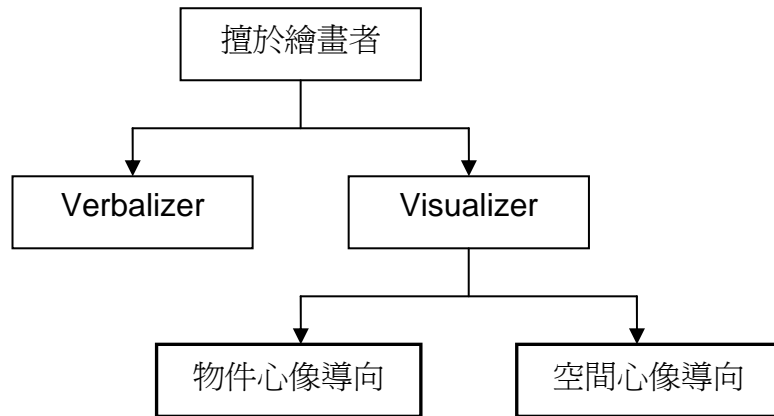


圖1-6 Kozhevnikov 對於人類認知類型的劃分

由繪畫相關認知能力與繪畫手法的兩大分類架構進行本研究所關注的問題，主要探討議題為：

「A 型畫者」、「B 型畫者」與物件心像能力或空間心像能力的相關性。

繪畫與認知的研究過去就已受到學界重視，如 Piaget 的認知發展理論在兒童繪畫表現的議題，Lowenfeld 對於兒童心理發展與繪畫特徵的探討等，主要在與繪畫相關的心理發展階段之探討，而教育界也以此作為藝術相關課程設計的依據，因此本研究的貢獻在別於以往探討繪畫與個體心理、生理發展階段之關連的取向，而將心理層面的因素拓展至相關繪畫認知能力研究，期望在繪畫與認知能力的相關探討上發現新的可能，讓藝術教育領域有更多元發展。也因此，在本研究中所要研究的對象為具有繪畫能力的一般大眾，而非頂尖的藝術家，在這個前提下進行相關研究作業。

1.3. 研究限制

本次研究以團體施測為主，受試者人數眾多，受限於時間上的限制，在認知作業上無法以Vandenberg-Kuse的心像旋轉作業等這類需要大量電腦設備進行的作業模式。此外性別差異在本研究中也加以討論，男女數目差距甚大，因為取樣對象以美術相關學生為對象，班級之中男性人數非常稀少，以致無法收集到相當的男性數目。



第二章 文獻探討

基於本研究目的主在探討繪畫與認知相關議題，因此就繪畫行為進行時所牽涉到的認知歷程加以探討，包括個體知覺刺激形成心像的歷程，及心像儲存、提取等相關概念；此外進行個體認知風格差異的探討，並就認知風格的能力差異做說明。

2.1. 雙碼論(dual-code theory)

個體透過外界刺激而獲得資訊，之後在記憶中儲存下來，作為往後的運用。而這個記憶的過程，包含三個階段：

- (1)編碼（encoding）：這是個體接收到的訊息所進行最初的加工，之後建構成心理表徵。
- (2)儲存（storage）：儲存編碼後的訊息。
- (3)提取（retrieval）：從記憶系統中使用已儲存的訊息或是重新再利用。



關於訊息儲存的論點認知心裡學界有諸多探討，以下就與本研究相關性較高之 Paivio（1971）提出的雙碼論(dual-code theory)做說明。

訊息表徵的形式有「語文」與「影像」兩種，而刺激的呈現時的知覺形式大致上決定了它的表徵形式（Paivio, 1971），他將語文與影像視為平行和聯繫的兩個認知系統。圖像的刺激形式可以直接激發產生影像碼（image code），但由於念名（naming）經常伴隨出現，所以又可以產生內在的語文碼（verbal code）；相對的當語文材料產生心像後，語文材料也激發出影像碼的情形未必會出現。圖像系統對具體的客觀或事件的資訊進行編碼、儲存、轉換和提取，其表徵與知覺非常相似。而雙碼論的預期是具體文字（如飛機、房子）的記憶應該比抽象文字（如氣質、想法）來得好。

2.2. 記憶

Atkinson & Shiffrin(1986, 引自李素卿, 2003)提出記憶系統的基本結構，將記憶分為三個在質上不同的類別：感覺記憶、短期記憶、長期記憶（見圖 2-1）。

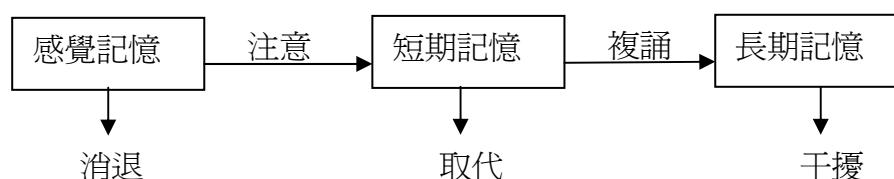


圖 2-1 Atkinson & Shiffrin 的記憶系統的基本結構

感覺記憶可以快速的儲存個體當下所感覺到的訊息，其角色是擔任介於感官與短期記憶之間的暫存器，但其暫存的感覺訊息都會很快的消逝，而 Sperling 於 1960 年提出的 *iconic memory* 是有關於視覺訊息的感覺記憶，大約持續半秒鐘，此種訊息是將視覺知覺完全的印刻在腦海中，不像心像可以任意的旋轉或改變比例；而聽覺訊息的感覺記憶稱作 *echoic memory*，大約持續五～十秒鐘（陳烜之, 2007）。

透過感覺記憶某部份的訊息可以進入短期記憶，而訊息儲存的時間也比感覺記憶長，但是短期記憶的記憶仍然很薄弱，除非持續複述，否則大約三十秒之內便會從記憶中消失。

長期記憶的的容量非常大，這類型的記憶存在的時間是最長的，與感覺記憶和短期記憶相比，長期記憶消失的可能性較小。

本研究中的實驗一的進行方式便是以圖像的短期記憶為主，要求受試者盡力記憶圖片後，之後移除圖片請受試者畫出方才的圖片，繪畫的來源就是短期記憶中儲存的心像。

2.3. 表徵 (representation)

表徵是指某一事物可利用符號或是符號集表示，區分為外部表徵和內部表徵兩大類，外部表徵就是泛指外在的表徵形式（如地圖、菜單、油畫、藍圖等），又可區分為語言表徵和圖形表徵；內部表徵指內在表徵形式，也就是心理表徵，又可區分為分布式表徵和符號表徵。符號表徵可進一步區分為命題式表徵和類比表徵，命題式表徵式屬於心理活動中的概念性的內容，較為抽象；類比表徵是關於視覺、聽覺、或動覺的表象，較為具體，以下要說明的心像 (mental imagery) 便是屬於此類。

2.4. 心像 (mental imagery)

心像是圖像的內在表徵形式，是一種具體而微的主觀經驗，當外在環境中沒有所謂的物理刺激存在時，仍可產生的類知覺經驗，柏拉圖就曾經如此形容心像－*在心靈上繪畫的內在藝術家*。每個人都會產生心像，而心像可幫助我們思考、記憶等。在神經科學的證據下也顯示心像在腦部運作的區域與視覺知覺是相同的 (Kosslyn et al., 1993)。而心像與實際的感覺經驗又有些許差異，例如大小效應等，在以下文本將會介紹支持心像存在的實驗。

2.4.1. 心理旋轉 (mental rotation)

Shepard 與 Metzler (1971) 在研究作業中，要求受試者在心中旋轉右邊的積木到適當的方位 (見圖 2-2)，用以判斷它是否與右邊的積木完全相同，圖對共有三種性質，平面對、立體對和鏡像對，其中鏡像對的兩個圖形是鏡像對稱，所以是兩個完全不同的圖形，平面對和立體對的圖對內容是相同的圖形，只是呈現的方位角度不同，在實驗中安排了幾種不同的旋轉角度或兩個圖形的方位差。實驗時每次呈現一個圖對，要求受試盡快的判斷出異同，並且記錄反應時間。實驗結果發現反應時間與兩圖形的方位差呈線性關係，並發現心理旋轉是以一種定速且連續的方式進行，不管是平面對或是立體對都有上述兩項特性，這意味著心理旋轉的運作特性與真

實物體被旋轉時是相仿的，也就是說物體的內在表徵保留了真實物體的漸進性與空間性的特點。

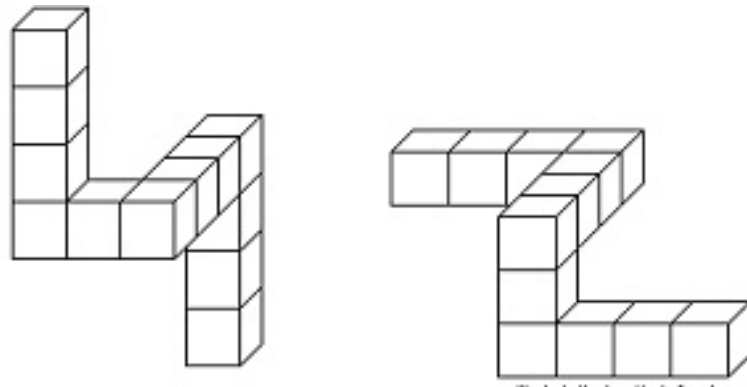


圖 2-2 心理旋轉實驗中使用的圖形

2.4.2. 字符旋轉實驗

Cooper & Shepard (1973) 把一些字母數字混合編制，以正常或是鏡像的形式呈現給受試者（見圖 2-3），實驗中會以幾種不同的方位呈現這些圖形，受試者被要求判斷測驗的圖形是其標準圖形的正常版或是鏡像版，並且記錄反應時間。實驗結果顯示反應時間和圖形被旋轉的角度大小呈線性關係。

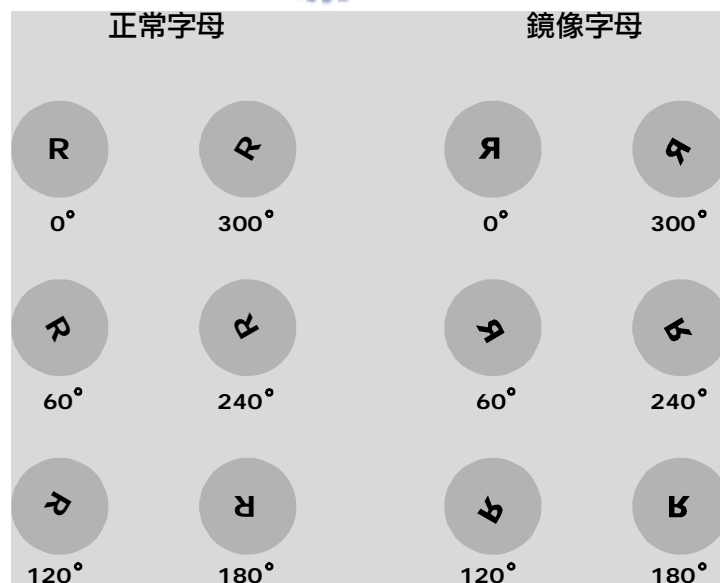


圖 2-3 字符旋轉實驗中使用的圖形

2.4.3. 視覺掃描 (visual scanning)

Kosslyn認為心理表徵也同樣具有大小、方位、位置等空間特性，也是可以被掃描的，他設計的實驗主要涉及距離效應和大小效應。

(1) 距離效應：

Kosslyn (1973) 在實驗中要求受試者熟記一張假想島嶼地圖上所有物件的精確位置 (見圖2-4)，之後實驗者會給他們一個地圖中物件名稱，要求他們想像那張地圖並且專注那個物件，接下來再給受試者第二個物件名稱，要求他們想像有個小黑點從第一個物件到第二個物件並且跟著小黑點移動，並記錄下受試者掃描反應時間。實驗結果也發現掃描時間跟兩點間的距離呈成比例增加，這個實驗結果支持了心像具有特殊的空間屬性，與真實物件與活動的屬性相似。



圖2-4 視覺掃描實驗中使用的假想島嶼圖形 (引自周元琪, 2007)

(2) 大小效應：

Kosslyn (1974) 要求受試者先想像一個動物（如兔子）靠在另一個體型較大的動物（如大象）或是較小的動物（如蒼蠅）旁，大多數的受試者反應在大象旁的兔子比在蒼蠅旁的兔子大許多（見圖2-5），也發現心像中較小的一方難於形成精準的特徵。由此反映出心像可以任意改變大小，也與實際物體的大小、形狀不同。

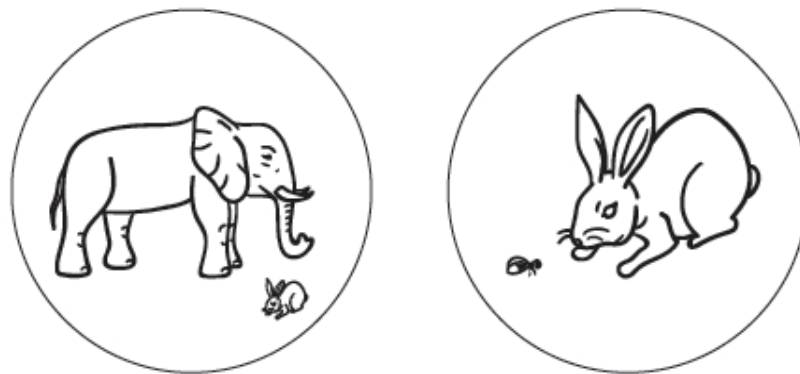


圖2-5 產生心像時所有的大小效應。（引自周元琪, 2007）

2.5. 認知風格 (cognitive style)

「認知風格」(cognitive style) 是個人如何獲得、處理訊息的協調能力(Ausburn & Ausburn, 1978; Messick, 1984)。雖然在過去文獻中對於認知風格的面向有多方的分類、探討，本研究依循 Jonassen & Grabowski (1993) 所提出，人可以區分為Visualizers和Verbalizers作為探討的主軸。Visualizer（視覺導向）在認知作業中主要依賴圖像，而Verbalizers（語言導向）主要依靠語言邏輯。

認知風格的區分是以個體處理資訊的偏好模式來分類，也就是說，當個體在解決問題時，不管是使用語文或是視覺再現的方法，許多個體傾向經常使用其中一種模式，即使這個模式的效率並不是最高的。個體在解決問題時偏好使用一個固定的方法或策略，這個偏好不受另一種方式的能力高低影響，舉例來說，也許個體的語文處理能力較高，但卻偏好使用視覺

能力。然而，個體的認知風格偏好多少會與能力較高是正相關的。

2.6. 視覺認知風格的再細分：物件與空間導向

「認知風格」的再細分，便是將Visualizers進一步分為物件心像能力及空間心像能力。Kozhevnikov (2005) 研究顯示Visualizer如果在空間能力作業表現較優異的人，物件圖像作業的表現得分就會低於平均值（見圖2-6），反之亦然，如果空間作業分數低，他的圖像作業得分就會高於平均值，但Verbalizer並沒有這種明顯差異性存在。由這兩極化的現象 Kozhevnikov又將Visualizer中空間能力優異者分為空間心像能力，物件圖像能力優異者分為物件心像能力。物件導向的人容易產生清晰生動並且細膩的心像，如顏色、材質、明暗等物件的屬性，而空間導向的人容易掌握物件的空間關係和心像轉化的心像。

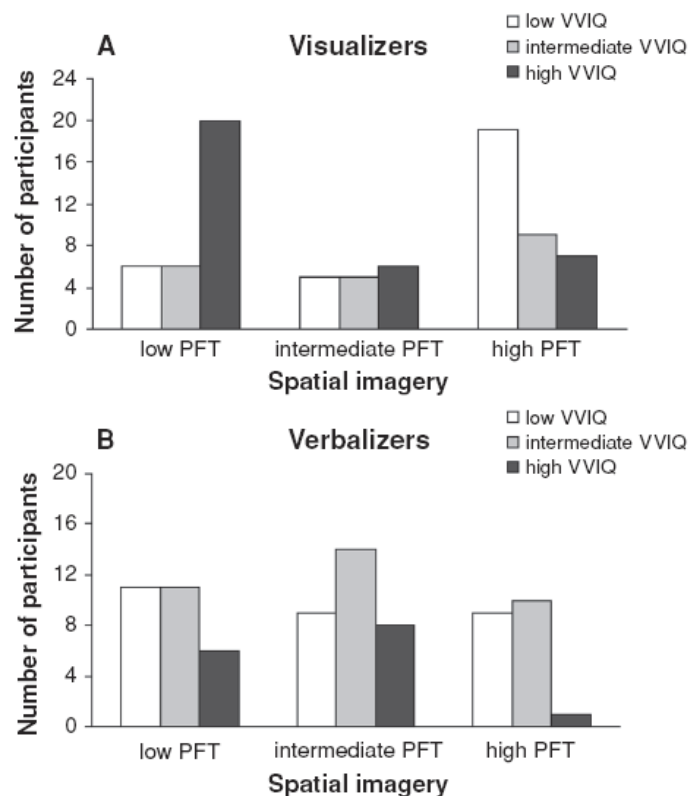


圖2-6 不同物件心像能力的Visualizer 和Verbalizer 於空間心像能力的表現 (Kozhevnikov, Hegarty & Mayer, 2002)

空間型的人傾向一部分一部分的分析式解碼來處理圖像，使用空間

關係編排和分析構成物件要素，因為他們可以詳細地建立物件各部份的結構，空間圖像也許比較富有變通性和轉化的特性，推論這是空間導向的人為何擅於動態圖像轉化的原因。相反的，物件導向的人傾向全面性的將圖像解碼成單一的知覺單位，這是個困難的轉化過程，但物件導向的人能產生栩栩如生的圖像，所需的時間並不取決於圖像的複雜度，推論這是為何物件導向在視認和記憶作業中能夠較快速、正確（Kozhevnikov, 2005）。在Kosslyn和Anderson（1994, chap. 9）研究發現，越是複雜的圖像，就需要越多的時間來使用空間導向的心像能力來形成心像。除了複雜的圖像需要動用到空間能力來建構心像，一項實驗比對OSIQ中的空間能力得分高低與「visuo-spatial memory task」的相關性，發現空間心像能力越高者對於視認物體空間屬性有較精準的記憶（Vannucci et al., 2006）。

神經心理學的研究發現也符合認知風格的分類，在較高水平的大腦視覺區塊是分歧為兩種路線（見圖2-7），物件和空間關係路線（Haxby et al., 1991; Kosslyn & Koenig, 1992; Ungerleider & Mishkin, 1982）。物件路徑從枕葉的視覺V1區向下走到下顳葉（temporal lobe），稱為Ventral pathway，或稱為What pathway，這個系統處理物件的屬性，如顏色、質感、形狀、深度等屬性。而空間關係的路徑是由枕葉的視覺V1區向上走到後頂葉（parietal lobe），稱為Dorsal pathway，或稱為Where/How pathway，這個系統處理物件的位置和空間屬性。

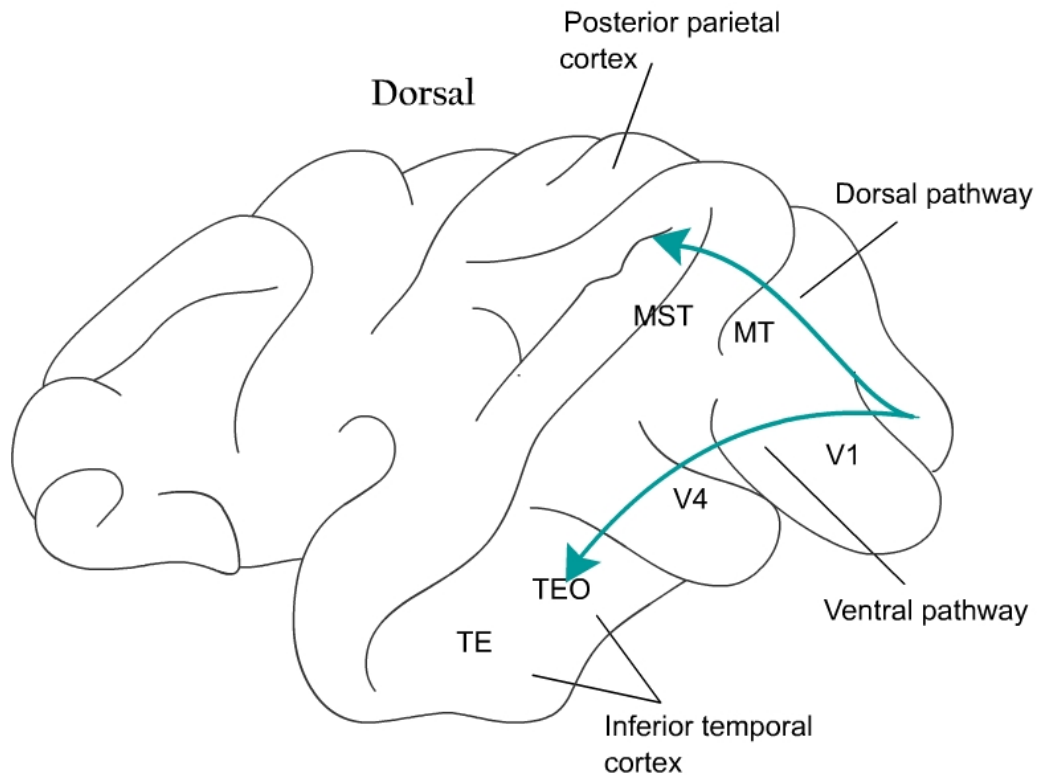


圖2-7 物件辨識傳輸路線及空間辨識傳輸路線的路線圖示之一

其實這兩條路徑的分歧是開始於視網膜和LGN（見圖2-8），Dorsal pathway始於視網膜中較大的ganglion細胞，稱為M-cells，他們通往LGN的第一、二層，統稱為magnocellular layers。Ventral pathway始於視網膜中較小的ganglion細胞，稱為P-cells，他們通往LGN的第三、四、五、六層，統稱為parvocellular layers。Peter Schiller和他的工作團隊（1990）利用ablation技術證實LGN的magnocellular layers和parvocellular layers處理訊息路線與Dorsal pathway和Ventral pathway一致。magnocellular layers傳送有關於色彩、質感、形狀、深度等訊息到大腦皮質，parvocellular layers傳送有關動作、位置關係的訊息到大腦皮質。先前的實驗報告多以猴子作為臨床證據，近年來使用大腦顯影的技術證實，這兩條路線也同時存在在人類大腦中（Ungerleider et al., 1994）。

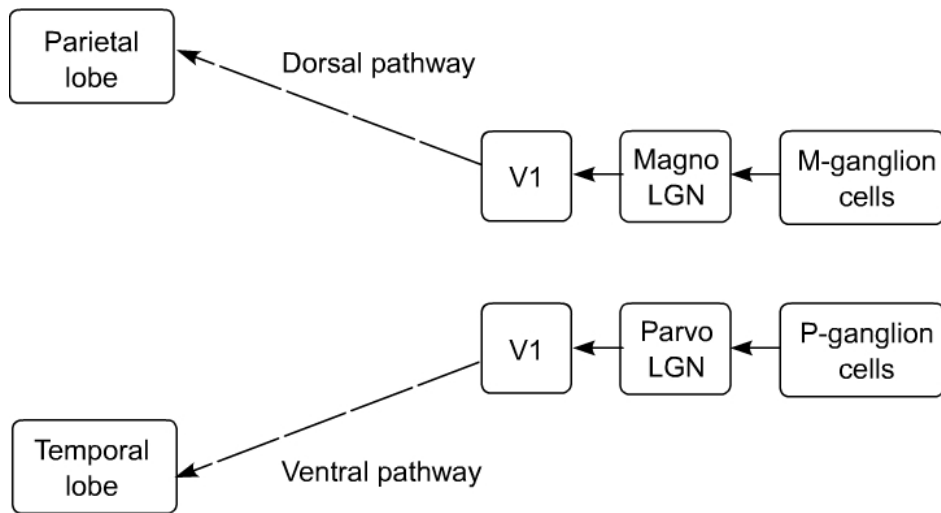


圖2-8 物件辨識傳輸路線及空間辨識傳輸路線的路線圖示之二

物件導向和空間導向的分類差異不只在知覺訊息處理的層次上，在心像層次也有不同 (e.g., Farah, Hammond, Levine, & Calvanio, 1988; Levine, Warach, & Farah, 1985; Milner & Goodale, 1995)。在神經系統的研究中，空間和物件作業在腦中活動的部位是非常不同的，例如當受試者想像地圖的特定路線，大腦中的後頂葉 (parietal lobe) 運作非常活躍；但要求受試者想像一個面孔或是顏色時，運作活躍的區域便是下顳葉 (temporal lobe) (Uhl, Goldenberg, Lang, & Lindinger, 1990)。

關於物件和空間圖像的差異顯現在個體性別的差異上，男性、科學家、和有電玩經驗的人偏向空間視覺；而女性、人類學家，和具有視覺藝術經驗的人偏向物件視覺 (Kozhevnikov, 2006)。兩性在心像作業上也有顯著的差異性，男性在空間定位和心像旋轉作業表現突出 (Collins & Kimura, 1997; Geary, Gilger, & Elliot-Miller, 1992; Kail, Carter, & Pellegrino, 1979)，而女性在產生鮮明圖像作業中表現突出 (e.g., Campos & Sueiro, 1993)。而 Paivio 和 Clark (1991) 的研究則是針對心像產生的類別和速度進行，發現男性可以比女性快產生動感的圖像，但是女性較男性迅速產生靜態圖像。

2.7. 空間能力 (spatial ability)

視覺空間資訊的處理關係到多種認知過程的交互作用，包含視覺與空間的感知、視覺空間工作記憶、以及可提取視覺和空間資訊的長期記憶。Carroll (1993) 進行因素分析的研究結果，定義視覺空間能力為「視覺認知領域的能力」，並根據過去文獻涵蓋的視覺空間能力歸納成五大因素：空間視覺化 (spatial visualization)、空間關係 (spatial relations)、完形速度 (closure speed)、形狀應變性 (flexibility of closure)、知覺速度 (perceptual speed)。Carroll 關於視覺空間能力的定義遠比 McGee (1979) 和 Lohman (1979) 來得廣義。

空間視覺是指心理操作、轉動、翻轉心像圖形之認知歷程；空間關係是為個體利用心像去快速解決問題之能力 (Lohman, 1979)；完形速度是指由片斷、破碎的訊息中填補空缺，建構完整圖像的能力 (Carroll, 1993)；形狀應變性是指在工作記憶中維持一個刺激圖案並在一個複雜的圖樣中識認出的能力 (Carroll, 1993)；知覺速度是指比較外型或符號，掃描尋找出外型或符號，或是完成視覺認知相關簡易作業的速度 (French, 1951)。空間能力的相關作業列於下表 (表2-1)。

表2-1 空間能力分類與相關能力測驗

空間能力因素	能力測驗
空間視覺化	Paper Folding
	Form Board
	Cube Comparisons
	Guiford-Zimmerman
	Spatial Orientation
空間關係	Card Rotations
完形速度	Snowy Pictures
形狀應變性	Hidden Figures
知覺速度	Identical Pictures

2.8. 空間能力在個別的差異

日常生活中有諸多行為活動與空間能力相關，例如指引路線的方法，或是籃球員去定位隊友或是對手的位置或是移動方向的能力，除了行為表現外，普遍認為空間能力越高的人與在數學、物理、科學等學科方面表現也會越顯優異。

空間能力也是作為一個職業選擇的重要指標，二十世紀中葉，空間能力與航空與導航作業有相當大的關係，如導航員能夠快速的處理心理旋轉作業與精準的判定距離（Dror, Kosslyn, & Waag, 1993）。此外外科醫生的空間能力表現也有顯著相關，因不同病患病症的生理解剖都大相逕庭，因此他們要能夠根據二維的圖像（如X-ray、CT、MRI）以建構出實際人體組織與器官的原形（Shah & Miyake, 2005）。此外與空間能力相關的職業有工程師、技師、科學家、化學家、牙醫、製圖者、設計師、建築師、室內設計師、計程車司機等，這些職業領域需要有能夠維持一個視覺影像並且同時判斷出這個影像在不同角度所顯現的型態，移動到不同位置，或是物理變化等能力。



另外在性別上也有顯著的差異性存在，以空間作業的分數的分佈來看，男性平均分數高於女性，而變異性也以男性較大，男性在低分群與高分群的分佈比例較女性高一點（Hedges & Nowell, 1995）。

2.9. 認知能力作業工具

以下就本研究檢測認知能力所使用到的工具加以詳述，用以檢測受試者屬於Verbalizers或Visualizers 認知偏好類型工具與檢測Visualizers 認知偏好受試者屬於物件導向或是空間導向認知偏好的「Object-Spatial Imagery Questionnaire」（OSIQ）。此二個作業使用方式如下：

2.9.1 「Verbalizers-Visualizers 認知偏好」作業工具

過去檢測 Verbalizer-Visualizer 的作業都是依據視覺心像此單一能力的評量上，並且使用自我評價的方法，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) 以及 Verbalizer-Visualizer Questionnaire (VVQ; Richardson, 1977)，爲了避免 IDQ 及 VVQ 所產生的問題，之後研究者改爲採用 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。

本研究由使用周元琪 (2007) 所使用檢測「Verbalizers-Visualizers 認知偏好」的作業工具，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爲本研究作業材料，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。

2.9.2. Object-Spatial Imagery Questionnaire(OSIQ)

Object-Spatial Imagery Questionnaire (以下簡稱 OSIQ) 是由 Blajenkova 等人所建立的新心像測量自我評價作業，是近年研究所建立正確及可靠的心像自我評價機制，單使用 OSIQ 作業即可區分空間心像偏好或是物件心像偏好，是一個經濟的作業工具。以往文獻中所提到區分心像偏好所使用的工具並非以自我評價的方式作爲評量標準，而且需要執行好幾種作業才能區分偏好類型。

OSIQ 包括物件心像能力及空間心像能力兩種測量尺度 (scale) , OSIQ 一共有 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, 部分為由 visualizer-verbalizer cognitive style (Richardson, 1977; Paivio & Harshman, 1983) 題目而來, 部分為區分空間、物件心像的題目 (Farah et al., 1988; Kosslyn & Koenig, 1992; Levine et al., 1985) 以及基於其他研究結果所設計之題目 (e.g. Hegarty & Kozhevnikov, 1999; Kozhevnikov et al., 2002; Kozhevnikov et al., 2005) 。因此, 有些題目是關於圖像的品質 (如活躍程度、色彩、形狀), 有些題目是關於影像保持及轉換, 以及偏好何種視覺再現 (如繪畫式的及示意圖式的), 以及對於需要空間或物件能力作業表現的自我評價。評量方式為五點量表, 1 分為完全不同意, 5 分為完全同意, 這兩類題目隨機混合在一起, 作業時間沒有限制。

為了檢驗 OSIQ, 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), 物件心像能力上使用 VVIQ、Degraded Pictures Test。OSIQ 的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。並以不同職業的受試者進行 OSIQ 作業, 科學家較傾向於處理空間心像, 視覺藝術家則較擅長物件心像, 研究結果證實 OSIQ 是為 Visualizer 能力區分的量測上提供一個可靠且經濟的作業文獻。

第三章 實驗

3.1 實驗內容

3.1.1 受試者

因本實驗關注的是擅於繪畫者，所以在挑選資格優先考慮受過專業繪畫訓練兩年以上者，受試者共 205 位，男性 33 位、女性 132 位，年齡介於 17~44 歲。受試者詳細背景資料如下：

表 3-1 受試者基本背景資料

	男性	女性	總數
新竹女中	9	51	60
新竹教育大學 藝術與設計系學	4	36	40
花蓮教育大學 藝術與設計系學	6	71	77
交通大學應用藝術研究所	17	0	17
交通大學建築研究所	4	2	6
工程師	5	1	5
總數	45	161	206

3.1.2 實驗環境

(1)繪畫作業

本步驟主要進行「繪畫手法」作業，受試者在繪畫作業時所採用的硬體設備為：

1. A4尺寸、80克/平方公尺的白紙
2. 4x6照片兩張
3. 受試者可選擇使用2B自動鉛筆或是8B至F繪圖專用鉛筆
4. 備有橡皮擦供受試者修正

(2) 認知測驗作業

本步驟主要進行「Verbalizers-Visualizers 認知偏好」、「認知風格」的測驗作業，受試者在認知作業時所採用的硬體設備為：

1. A4尺寸、80克/平方公尺的紙本題組
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

3.1.3. 作業內容

以下就「繪畫作業」及「認知作業」實驗程序進行說明。

3.1.3.1 繪畫作業

(1) 第一項作業「三分鐘記憶繪畫」：

a. 作業流程：

請受試者記憶三分鐘後移開圖片，憑記憶描繪圖片，沒有時間的限制，並無規範受試者描繪時的筆法，讓受試者以最自然熟悉之方式描繪。一次作業流程進行一張圖片，共有兩張圖片。

b. 作業刺激說明：

兩張圖片皆為實體照片，其一為長者肖像（圖3-1），挑選臉部皺紋分布較多的臉像，並且選擇五官特徵無特別突出的中性面相，避免出現熟識之面孔如知名人士，或是已經定型之人物特徵，以致受試者在作業時出現以定型的符號手法表現的情形發生，而影響「符號轉化」項目的評量。選擇長者肖像作為刺激圖片的原因有以下幾個，著重在臉部肖像是希望受試者能夠深入觀察單一對象，充分掌握觀察對象之型態、特徵、光影、神韻等細部，長者面孔因為臉部線索較多可供比對參考如皺紋，在受試者在有限時間記憶為前提的過程較為容易。

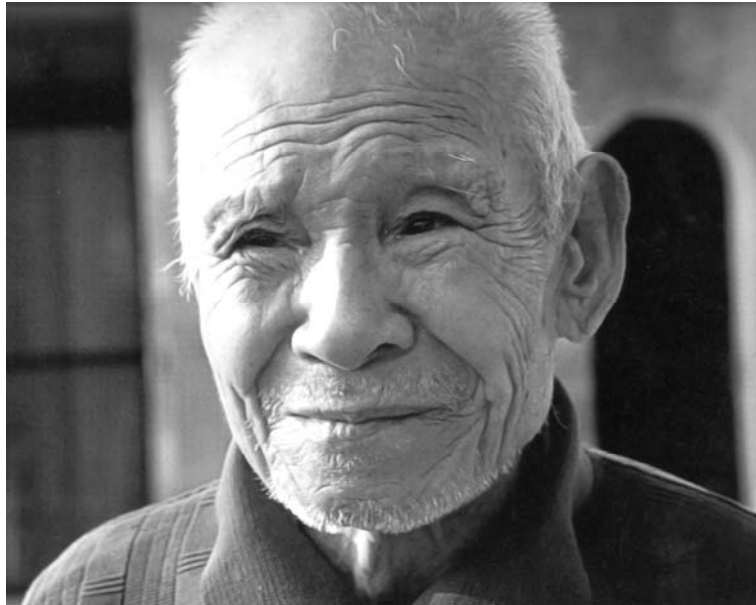


圖3-1 第一項繪畫作業「三分鐘記憶繪畫」所使用的刺激圖片－「長者」

另一張實體照片（圖3-2）內容更為複雜，是一個非常具有空間深度之農場場景，主要物體有側身馬匹、馬廄、樹林。以側身馬匹作為主角，是為了避免人像這類形態已經過長期觀察而容易符號化的情形發生，用以與上個圖片作為區分。除了對三個主體的個別觀察描繪外，希望受試者能觀察到這三個主體有空間上的配置以及比例關係。



圖3-2 第一項繪畫作業「三分鐘記憶繪畫」所使用的刺激圖片－「馬匹」

(2) 評分方式：

受試者在繪畫結束後，各類所有作品都以專家評分的方式對「再現寫實程度」、「符號轉化程度」兩個項度各別進行評量，根據不同評量內容，每張實驗材料的照片所注意的細目如下：

a. 「再現寫實程度」

長者人像的照片是希望受試者細膩呈現長者臉部皺紋，以及光影變化，此項目評量依歸為忠實再現長者圖像的程度，從長者側臉角度、皺紋散佈、光影表現等，評量時特別注意臉部肌肉表現程度以及眼睛描寫真實程度。其中老人形態寫實掌握佔分數比重60%，陰影等細節掌握佔40%。

而農場這部分圖片，必須評斷作品是否有準確摹寫空間位置關係，馬匹形態，馬廄建築結構，樹林分布及質感，並且忠實描寫下來。其中空間關係的摹寫佔分數比重50%，各個主體寫實度佔30%，光影材質等佔20%



b. 「符號轉化程度」

受試者在描繪時趨向使用自己擅長的繪畫符號，如卡通或是漫畫畫法，除了形態上的符號化之外，質感呈現的方式也是重點之一。必須注意的是，受試者是否有依作業材料去進行轉化摹寫，而非全由內在已建構之心像記憶去構成的圖像。

在長者人像這個作業材料中，長者的皺紋是個符號化的指標，以及五官呈現是否以繪畫符號表現。農場這部分的作業材料需要觀察馬形態的呈現，另外樹林的呈現也是重要指標之一，數量眾多的樹林容易以符號轉化的方式呈現。

評量兩類作品的方式是由評量者依評量項目每一張圖評量項目分為「寫實再現程度」、「符號轉化程度」，皆以1~100分作為評量分數，1分為程度最低，100為程度最高，評量過程需先瀏覽過所有繪畫作品，並

依所有受試者相互間的表現程度做評量，而非以評量者自身絕對標準作為依歸。共計4名評量者，皆是設計藝術領域在學的博士生，評量者受過學院繪畫訓練，也都有指導學生繪畫的經驗多年，對於評量作品程度有相當的能力。

3.1.3.2 認知作業

本步驟主要進行「Verbalizers-Visualizers 認知偏好」、「認知風格」作業，認知能力類型的分類與所使用的作業方式如下：

(1)第一項作業「Verbalizers-Visualizers 認知偏好」：

本研究由Lean & Clements (1981)、Hegarty & Kozhevnikov (1999)、Lan (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。

(2)第二項作業「認知風格」：

OSIQ 是由 Blajenkova 等人所建立的新心像測量自我評價作業，是近年研究所建立正確及可靠的心像自我評價機制，單使用 OSIQ 作業即可區分空間心像偏好或是物件心像偏好，是一個經濟的作業工具。以往文獻中所提到區分心像偏好所使用的工具並非以自我評價的方式作為評量標準，而且需要執行好幾種作業才能區分偏好類型。

OSIQ 包括物件心像能力及空間心像能力兩種測量尺度，OSIQ 一共有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，部分為由 visualizer-verbalizer cognitive style (Richardson, 1977; Paivio & Harshman, 1983)題目而來，部分為區分空間、物件心像的題目 (Farah et al., 1988; Kosslyn & Koenig, 1992; Levine et al., 1985)以及基於其他研

究結果所設計之題目(e.g. Hegarty & Kozhevnikov, 1999; Kozhevnikov et al., 2002; Kozhevnikov et al., 2005)。因此，有些題目是關於圖像的品質（如活躍程度、色彩、形狀），有些題目是關於影像保持及轉換，以及偏好何種視覺再現（如繪畫式的及示意圖式的），以及對於需要空間或物件能力作業表現的自我評價。評量方式為五點量表，1分為完全不同意，5分為完全同意，這兩類題目隨機混合在一起，作業時間沒有限制，最後將兩類題目分別累加即可判斷認知風格類型。

3.2 實驗資料與收集

初步收集的實驗資料分為「繪畫作業」及「認知作業」統計說明如下：

3.2.1 「繪畫作業」資料

(1) 第一項作業「三分鐘記憶繪畫」：

參與受試者共205人，將每位受試者「長者」和「馬匹」兩張圖像的寫實再現的原始分數加總成為衡量「寫實再現程度」的依據（見表3-1），圖3-3為高「寫實再現程度」的作品；此外每位受試者「長者」和「馬匹」兩張圖像的符號再現的原始分數加總成為衡量「符號再現程度」的依據（見表3-2），圖3-4為高「寫實再現程度」的作品。此外將四名評量者所評定的分數作相關性係數比較，補充在附錄IV。



圖3-3 評為高「寫實再現程度」的作品

表3-2 所有受試者「寫實再現程度」分布圖

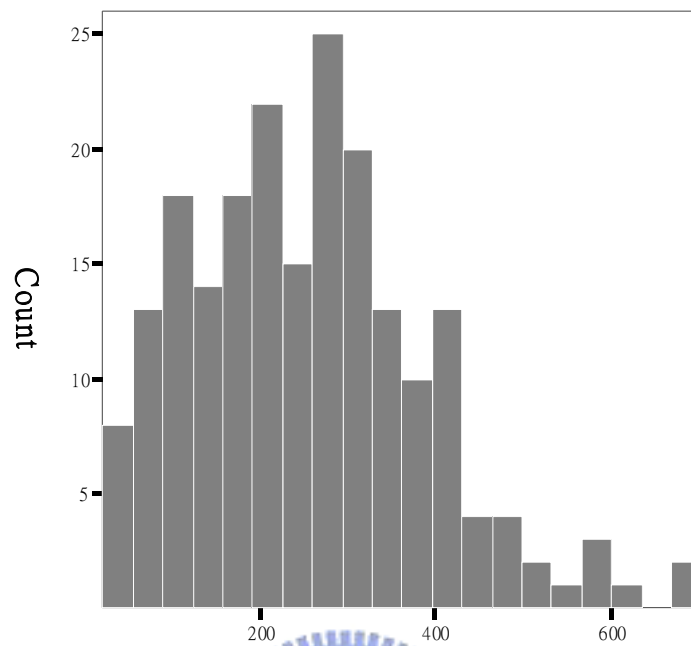
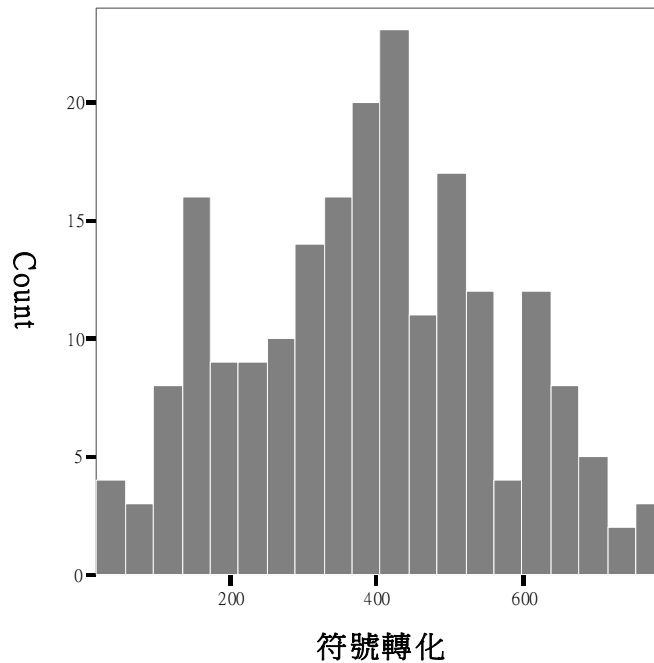


圖3-4 評為高「符號轉化程度」的作品

表3-3 所有受試者「符號轉化程度」分布圖



3.2.2 「認知作業」資料

(1)第一項作業「Verbalizers-Visualizers 認知偏好」：

評量受試者是使用語言邏輯或圖像邏輯的方式解答的方法為，利用圖解或是畫出圖表視為是以圖像邏輯解決問題，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、總分最高分為24分，最低分為0分，若是受試者的總分超過12，則被視為偏好以圖像邏輯思考。以下為所有受試者分數的分布情形（表3-3），評量結果受試者中有18位為Verbalizer，188位為Visualizer。

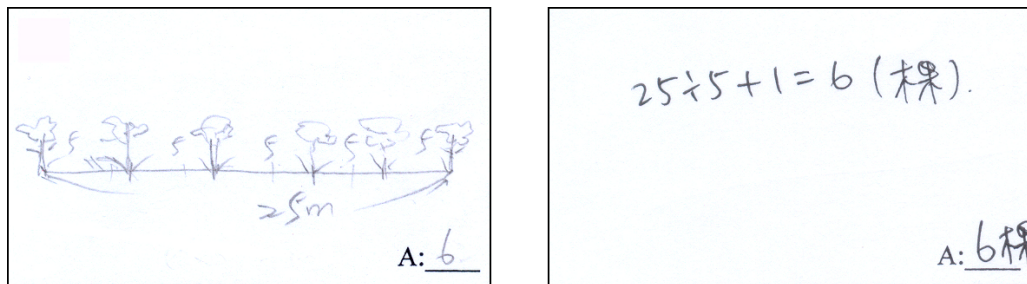
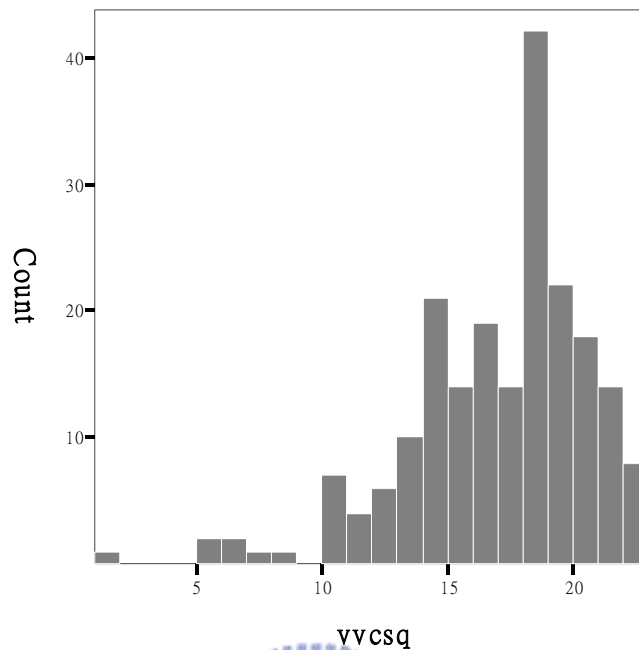


圖3-5 VVCSQ 作業中的Verbalizer 答題方式（右），Visualizer 答題方式（左）

表3-4 VVCSQ作業結果的分數分布



(2)第二項作業「認知風格」：

OSIQ是區分認知風格為物件導向或空間導向的問卷，評量方式為五點量表，1分為完全不同意，5分為完全同意，區分空間、物件心像的題目分別加總，object scale總分最高分為75分，最低分為0分，spatial scale總分最高分為75分，最低分為0分，兩個scale總分相比便可判定是物件導向或空間導向認知風格。下圖是所有受試者的spatial scale與object scale分數分布狀況（見表3-4、表3-5）。而物件導向與空間導向是Visualizer的再細分，應此在本實驗中188名Visualizers受試者，143名是物件導向，45名是空間導向，與文獻相符的是，視覺藝術家多屬物件導向（Kozhevnikov, 2006）。

表3-5 OSIQ作業中spatial scale的分數分布

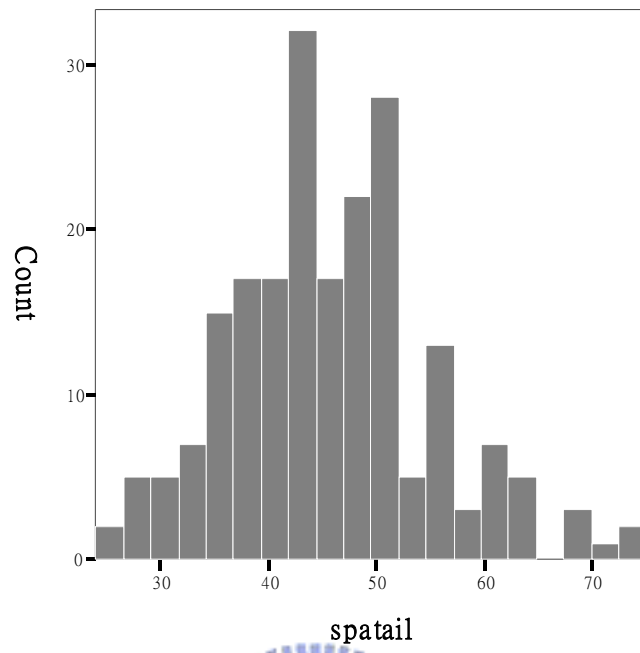
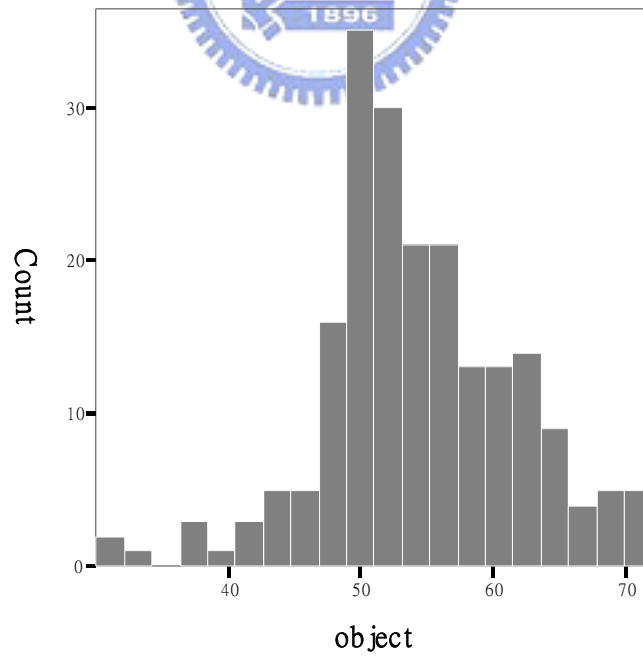


表3-6 OSIQ作業中object scale的分數分布



第四章 實驗結果與討論

4.1 綜合討論

4.1.1. 針對受試者所進行的分類之間的能力是否具有相關性

接下來以全體受試者就「全體受試者」、「Visualizer」、「物件導向」、「空間導向」、「A型畫者」、「B型畫者」的分類，將各分類中的受試者的繪畫能力與認知能力進行Partial Correlation Coefficient 分析。分類方式如下（表4-1）：

表4-1 依各能力所做的分類

受試者分類	分類依據	人數
全體受試者		206
Visualizer	VVCSQ作業總分超過12分	188
物件導向	OSIQ作業object scale分數超過spatial scale分數	143
空間導向	OSIQ作業spatial scale分數超過object scale分數	45
A型畫者	「寫實再現」分數排序在全體受試者前50%	103
B型畫者	「符號轉化」分數排序在全體受試者前50%	103

1. 以全體受試者的寫實再現程度－物件能力或是符號轉化程度－物件能力進行相關分析（見表4-2），顯示無顯著相關。而寫實再現程度－空間能力的相關分析上也無顯著相關出現，但在符號轉化的程度－空間能力的相關比較上可看出略成負相關（ $r=-0.179^*$ ）。推論在全體受試者中空間能力越高，符號轉化程度越低。

表4-2 全體受試者的Partial Correlation Coefficient

作業	全體受試者	
	物件	空間
寫實再現	0.015	0.111
符號轉化	-0.111	-.179*

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

以Visualizer的寫實再現程度－物件能力或是符號轉化程度－物件能力的進行相關分析（見表4-3），並無顯著相關。而寫實再現程度－空間能力的相關分析上也不呈現顯著相關，但在符號轉化的程度－空間能力的相關比較上可看出略成負相關（ $r=-0.179^{**}$ ）。

推論Visualizer的空間能力越高，符號轉化程度越低，這個趨勢與全體受試者的符號轉化程度－空間能力的相關分析相同。

表4-3 Visualizer的Partial Correlation Coefficient

作業	Visualizer	
	物件	空間
寫實再現	-0.018	0.096
符號轉化	-0.103	-.179*

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
 ** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

2. 物件導向受試者在寫實再現程度－物件能力的相關比較略成正相關（ $r=0.18^*$ ），但在符號轉化程度－物件能力的相關比較並無發現顯著相關（見表4-4）。而寫實再現程度－空間能力的相關比較上無發現顯著相關，但符號轉化程度－空間能力的相關比較上可看出略成負相關（ $r=-0.179^{**}$ ）。

推論物件導向受試者物件能力越高者，寫實再現程度越高。另外物件導向受試者的空間能力越高，符號轉化程度越低，這個相關性在全體受試者與Visualizer都存在（ r 值皆為 -0.179^{**} ）。

表4-4 物件導向受試者的Partial Correlation Coefficient

作業	物件導向受試者	
	物件	空間
寫實再現	.180*	-0.058
符號轉化	-0.085	-.179*

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
 ** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

3. 以空間導向受試者在寫實再現程度－物件能力的相關比較上呈現顯著的負相關 ($r=-.392^{**}$)，但在符號轉化程度－空間能力的相關比較上無明顯相關。最後在各項繪畫程度－空間能力相關比較上無顯著相關（見表4-5）。

顯示空間導向畫者的物件能力越高，寫實再現程度越低。再比較全體受試者、Visualizer、空間導向受試者三組分類的寫實再現程度－物件能力的相關分析（p值依序是0.015、-0.018、0.180*），有明顯的差別，這個現象可在後續多作深入探討。

表4-5 空間導向受試者的Partial Correlation Coefficient

作業	空間導向受試者	
	物件	空間
寫實再現	-.392**	0.289
符號轉化	-0.102	-0.002

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
 ** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

4. 以A型畫者的各項繪畫程度－認知能力進行相關分析，並無出現顯著相關（見表4-6）。

表4-6 A型畫者的Partial Correlation Coefficient

作業	A型畫者	
	物件	空間
寫實再現	-0.058	-0.056
符號轉化	0.009	-0.115

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
 ** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

5. 以B型畫者的實再現程度－物件能力或符號轉化程度－物件能力進行相關分析，都無出現顯著相關（見表4-7）。但寫實再現程度－空間能力進行相關分析，發現呈現顯著正相關 ($r=0.249^{**}$)，但在符號轉化程度－空間能力相關分析並無出現顯著相關。

顯示B型畫者的空間能力越高，寫實再現程度越高。

再比較全體受試者、Visualizer、B型畫者三組分類的寫實再現程度－空間能力的相關，發現B型畫者的寫實再現程度－空間能力有較大的相關（ $-0.111 < 0.249$ ， $0.096 < 0.249$ ）。顯示B型畫者的寫實能力較受空間能力影響。

表4-7 B型畫者的Partial Correlation Coefficient

作業	B 型畫者	
	物件	空間
寫實再現	0.076	0.249*
符號轉化	-0.067	-0.128

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

4.1.2.初步討論

綜合比較看來以符號轉化程度與空間能力較有關係，但是呈現略微負相關的趨勢（ $r=-0.179^{**}$ ），以此統計結果來說即代表符號轉化程度越高，空間能力越差，推論是因為空間能力貢獻在繪畫主體的相對位置與比例等空間關係上，一旦掌握這些空間關係而形成的心像，也較忠於視網膜所得來的訊息，展現在繪畫手法上就不會用個人符號一以代之，也就是說，繪畫手法趨向符號轉化的原因是對描繪主體的空間關係掌握較差。

根據文獻指出物件導向的 Visualizer 能夠產生細膩而生動的心像，在本研究中，物件導向的 Visualizer 在物件心像能力的影響的確較全體受試者明顯，也體現在繪畫的寫實再現程度上（ $r=0.18^{**}$ ），證實寫實繪畫與物件能力的關聯，也與文獻相符。

但屬於空間導向的 Visualizer 在物件能力與寫實再現程度呈現顯著的負相關（ $r=-0.392^{**}$ ），也就是說寫實再現程度越高的空間導向 Visualizer，物件能力越低，根據文獻指出物件能力與空間能力有相斥的現象，因此物件能力低的人有可能空間能力較高，根據以上推論假設寫實再現程度與空間

能力成現正相關，在驗證寫實再現程度－空間能力相關分析時，確實有略成正相關的趨勢（ $r=0.289$ ），推論也許是空間導向的 Visualizer 擅於利用空間能力，因此在寫實表現手法上與空間能力有正相關。

「A型畫者」在各項繪畫與認知相關比較中無顯著相關，推論是因為受試者背景都有受過專業繪畫訓練兩年以上經驗，對描繪主體的正確認知與寫實繪畫能力都有一定的程度以上，加上篩選「A型畫者」的標準也是以寫實再現能力作為依歸，因此在這類別各種相關比較上，並沒有出現較顯著的關係。

而「B型畫者」繪畫的寫實程度與空間能力有顯著相關（ $r=0.249^*$ ），空間能力越高對於描繪主體的寫實越能夠精準掌控，但與這個趨勢在全體受試者上卻不存在，推論空間能力是有助「B型畫者」的對已符號化的元件以一個正確的位置關係重組成完整的主體，或是將符號化的各個主體置於正確的空間位置上。



4.1.3. 後續研究與建議

本實驗以畫者偏好的繪畫手法作為實驗設計主軸，由於未規範繪畫形式表現，因此增加許多變因影響實徵數據的結果，如受試者會出現非慣用繪畫手法的情形在。在未來以繪畫手法作為研究主軸的相關議題時，可規範受試者的繪畫手法進行比較，實驗方法上可以設計成對同一刺激材料畫出寫實再現與符號轉化兩種繪畫手法。

4.2. 總結

本研究並無限制受試者繪畫手法，而以其習慣的作畫手法進行，目的在研究擅長繪畫者的慣用表現手法與繪畫相關認知能力間的關係。綜合以上分析發現「寫實再現程度」與物件能力和空間能力皆有關係，屬於物件導向的Visualizer由於偏好使用物件能力，因此寫實繪畫與物件能力有較大的正相關；而空間導向的Visualizer因為偏好使用空間能力，因此寫實程度高低與空間能力高低有正相關，由以上可知，貢獻於繪畫寫實度的認知能力與認知風格所屬類型有相當大的關係。

此外，在全體受試者皆有發現「符號轉化程度」與空間能力呈現負相關，推論空間能力越差者因簡化主體的空間脈絡關係，採用偏符號轉化的手法表現。另一方面，「符號轉化程度」與空間能力或物件能力在各分類相關分析中卻不如預期呈現正相關，推論是因為現今外在圖像訊息都以符號簡化圖形為主，如漫畫、報章雜誌插圖、課本插畫等，簡化圖形在個體進行識認與記憶時本身就較細節繁瑣的寫實圖像來的容易與快速，外顯在繪畫上的結果，就是外在因素對「符號轉化程度」的影響會大過內在認知能力的作用，所以在各項實徵數據並無顯著相關。另外一項證據也可顯示「符號轉化程度」受外在因素影響，觀察「符號轉化程度」越高的受試者在「馬匹」的繪畫作業中，所採取的符號化表徵繪畫手法就越相似，但在「長者」的繪畫作業中並沒有這個情形存在，原因在於人對「人臉」的辨識度非常精準，因此可以察覺人臉細微的變化組成，但對於不常觀察的主體，如本實驗中的「馬匹」刺激，就較容易以自己腦海中已儲存的符號化形象來表徵。未來設計實驗內容時，應將外在因素的干擾降到最低，以期在「符號轉化程度」與認知心像能力間能夠發現明確的相關性。

另外一個作為後續研究改進的方向是，本研究受試者以受過繪畫訓練的畫者為主要篩選條件，在做大量樣本收集時，以美術相關科系的學生作為優先選擇，因此造成男女數量的懸殊差距而無法作進一步探討，往後可將探討範圍擴大到性別上的差異，對於學術的貢獻將更為廣泛。

本研究中的繪畫相關認知能力，能夠確定的是繪畫表現與內在的繪畫相關認知能力的關聯性，重要的是本研究提供繪畫與認知相關研究領域新的取向，過去教育界以心理發展與繪畫的研究作為藝術相關課程設計的指標，相信有關本研究探討的繪畫相關認知能力的在未來達到一個完善的研究成果時，必可為藝術課程的設計更添多元性，針對個體差異，應用於教學。

除了對於多元課程設計的貢獻外，對於近年來國內所提倡的全人教育理念也可藉由本研究得以延伸。以繪畫相關認知能力的空間能力來說，文獻指出其與數理邏輯能力也有非常顯著的正相關，而各學科領域間所涉及的認知能力的有相同的地方，可對未來學科間如何以認知能力相互整合的研究提供嶄新的發展方向，真正達到全人發展的目標。

本研究以實徵檢驗的方式探討繪畫相關議題，所要尋找出的是普遍大眾所存在的關係脈絡，進而貢獻於藝術教育，因此並非專注於特出個體的能力研究，在了解個體內外在關係後能夠為美術教育提供「因材施教」教學的方向及設計。而實徵檢驗的研究方法有如聚沙成塔般，單一研究設計所涉及的議題極小，因此需要投入長久的時間，希冀本研究能夠引起更多學界的興趣及投入，更希望為後續繪畫與認知相關議題的研究提供方向。

第五章 參考文獻

5.1. 中文文獻

李素卿 譯 (2003)。*認知心理學*。台北：五南。

周元琪 (2007)。*繪畫相關能力與心像認知能力之間的相關性*。國立交通大學應用藝術研究所碩士論文，未出版，新竹市。

柯錫杰 (2003)。*家鄉人=Home tower native people*。臺北市：柯錫杰個人工作室。

陳烜之 (主編) (2007)。*認知心理學*。台北：五南。

彭聃齡、張必隱 (2000)。*認知心理學*。台北：東華。



5.2. 英文文獻

Ausburn, L. J., & Ausburn, F. B. (1978). Cognitive styles: Some information and implications for instructional design. *Educational Communications & Technology Journal*, 26, 337-354.

Blajenkova, O., Kozhevnikov, M., & Motes, M. A. (2006). Object-spatial imagery: A new self-report imagery questionnaire. *Applied Cognitive Psychology*, 20, 239-263.

Campos, A., & Suerio, E. (1993). Sex and age differences in visual imagery vividness. *Journal of Mental Imagery*, 17, 91-94.

Carroll, J. (1993). *Human Cognitive Abilities: A Survey of Factor-analytic Studies*. New York: Cambridge University Press.

Cohen, D. J., & Bennett, S. (1997). Why Can't Most People Draw What They See. *Journal of Experimental Psychology*, 23, 609-621.

Collins, D. W., & Kimura, D. (1997). A large sex difference on a

twodimensional mental rotation task. *Behavioral Neuroscience*, 111, 845-849.

Cooper, L. A., & Shepard, R. N. (1973). The time required to prepare for a rotated stimulus. *Memory & Cognition*, 1, 246-250.

Dror, I. E., Kosslyn, S. M., & Waag, W. L. (1993). Visual-spatial abilities of pilots. *Journal of Applied Psychology*, 78, 763-773

Ekstrom, R. B., French, J. W., & Harman, H. H. (1976). *Manual for kit of factor-referenced cognitive tests*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.

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

Farah, M. J., Hammond, K. M., Levine, D. N., & Calvanio, R. (1988). Visual and spatial mental imagery: Dissociable systems of representations. *Cognitive Psychology*, 20, 439-462.

French, J. W. (1951). *The description of aptitude and achievement tests in terms of rotated factors*. Sychometric Monograph No. 5, Chicago: Chicago University Press.

Geary, D. C., Gilger, J. W., & Elliot-Miller, B. (1992). Gender differences in three-dimensional mental rotation: A replication. *Journal of Genetic Psychology*, 153, 115-117.

Ganis, G., Thompson, W. L., & Kosslyn, S. M. (2004). Brain areas underlying visual mental imagery and visual perception: an fMRI study. *Cognitive Brain Research*, 20, 226-241.

Haxby, J. V., Grady, C. L., Horwitz, B., Ungerleider, L. G., Mishkin, M., Carson, R. E., Herscovitch, P., Schapiro, M. B., & Rapoport, S. I. (1991). Dissociation of object and spatial visual processing pathways in human extrastriate cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 88, 1621-1625.

Hedges, L. V., & Nowell, A. (1995). Sex Differences in Mental Test Scores, Variability, and Numbers of High-scoring individuals. *Science*, 269, 41-45.

Hegarty, M., & Kozhevnikov, M. (1999). Types of Visual-Spatial Representations and Mathematical Problem Solving. *Journal of*

Educational Psychology , 91, 684-689.

Jonassen, D.H., & Grabowski, B.L. (Ed.). (1993). *Handbook of Individual Differences, Learning, and Instruction* . NJ: L. Erlbaum Associates

Kail, R., Carter, P., & Pellegrino, J. (1979). The locus of sex differences in spatial ability. *Perception & Psychophysics*, 26, 182-186.

Kosslyn, S. M. (1973). Scanning visual images: some structural implications, *Percept. Psychophys*, 14, 90-94.

Kosslyn, S. M. (1973). *Constructing Visual Images*. Canada: Dept. of Psychology.

Kosslyn, S. M. (1994). *Image and brain: The resolution of the imagery debate*. Cambridge, MA: MIT Press.

Kosslyn, S. M., & Koenig, O. (1992). *Wet mind: The new cognitive neuroscience*. New York: Free 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.

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

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.

Levine, D. N., Warach, J., & Farah, M. J. (1985). Two visual systems in mental imagery: Dissociation of “what” and “where” in imagery disorders due to bilateral posterior cerebral lesions. *Neurology*, 35, 1010-1018.

Lohman, D. F. (1979). *Spatial Ability: A Review and Reanalysis of the*

Correlational Literature(Tech. Rep. No8) . Stanford University.

- McGee, M. G. (1979). Human Spatial Abilities: Psychometric Studies and Environmental, Genetic, Hormonal, and Neurological Influences. *Psychological Bulletin*, 86, 889-918.
- Messick, S. (1984). The nature of cognitive styles: Problems and promise in educational practice. *Educational Psychologist*, 19, 59-74.
- Milner, A. D., & Goodale, M. A. (1995). *The visual brain in action*. Oxford: Oxford University Press.
- Shepard, R. N., & Metzler J. (1971). Mental rotation of three-dimensional objects. *Science*, 171, 701-703.
- Shah, P., & Miyake, A. (2005). *The Cambridge Handbook of Visuospatial Thinking*. New York: Cambridge University Press.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and Verbal Processes*. New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.
- Paivio, A., & Clark, J. M. (1991). Static versus dynamic imagery. In C. Cornoldi & M. A. McDaniels (Eds.), *Imagery and cognition* (pp. 221-245). New York: Springer-Verlag.
- Paivio, A., & Harshman, R. (1983). Factor analysis of a questionnaire on imagery and verbal habits and skills. *Canadian Journal of Psychology*, 37, 461-483.
- Richardson, A. (1977). Verbalizer-visualizer: A cognitive style dimension. *Journal of Mental Imagery*, 1, 109-125.
- Uhl, F., Goldenberg, G., Lang, W., Lindinger, G., Steiner, M., & Deecke, L. (1990). Cerebral correlates of imagining colours, faces and a map--II. Negative cortical DC potentials. *Neuropsychologia*. 1990, 28, 81-93.
- Ungerleider, L. G., & Haxb, J.V. (1994). What'and 'where' in the human brain. *Current Opinion in Neurobiology*, 4, 157-1 65.
- Ungerleider, L. G., & Mishkin, M. (1982). Two cortical visual systems. In D. J. Ingle, M. A. Goodale, & R. J. W. Mansfield (Eds.), *Analysis of visual behavior* (pp. 549-586). Cambridge, MA: MIT Pre.
- Vannucci, M., Cioli, L., Chiorri, C., Grazi, A., & Kozhevnikov, M. (2006).

Individual differences in visuo-spatial imagery: further evidence for the distinction between object and spatial imagers. *Cognitive Processing*, 7, 144-145.

Vandenberg, S. G., & Kuse, A. R. (1978). Mental Rotations, a group test of three-dimensional spatial visualization. *Perceptual & Motor Skills*, 47, 599-604.



附錄I：VVCSQ 作業內容

以下有12道數學題，請將你解答過程時，腦海裡呈現的方式(不論是文字或是圖像)，使用答案卷儘可能詳細地描述你解答的方法，並將答案列出。

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 Dill 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 X40 公分的平面？



附錄II：OSIQ 作業內容

1. 在過去求學階段，我很擅長 3-D 幾何學的課程段落。
2. 如果我被問及要從事工程師或是視覺藝術師時，我選擇工程師。
3. 建築比繪畫較能引起我的興趣。
4. 我的想像畫面色彩非常豐富而且明亮。
5. 在教科書的圖片中，我偏愛觀念圖解和示意的線條圖甚於寫實生動的彩色插圖。
6. 我腦袋中思考的圖像較偏向示意性質，僅表達出概念簡圖，而不是建構出鉅細靡遺的照片式圖像。
7. 看小說的時候，我通常能對小說中描述的風景或房間有清楚並細膩的想像畫面。
8. 我具有一些如照片般清晰的記憶。
9. 我可以輕易的想像並旋轉 3D 的幾何圖形。
10. 當我到一間熟悉的商店購買特定物品時，我可以輕易的想像目標物所在的正確櫃位，目標物如何被擺放，以及它周圍的物品。
11. 我並不常自發性地湧出自然生動的清晰畫面；通常我使用心象能力是用來解決像是數學上的問題。
12. 我的想像畫面非常清晰如照片一般。
13. 我可以輕易描繪熟悉建築物的藍圖。
14. 我擅長玩俄羅斯方塊。
15. 當我被問及想攻讀建築或視覺藝術時，我會選擇後者。
16. 我對於物品的心像與實際物品的大小、形狀和顏色都非常的相近。
17. 我可以非常清楚鮮明的想像出朋友的臉部。
18. 我擅長繪製工程圖形。
19. 我可以清楚的想起其他人很少注意的視覺細節，例如某人穿的衣服或鞋子顏色。
20. 高中時，比起美術，我學習幾何較不感到困難。
21. 我喜歡鮮明顏色和特殊形狀的圖畫，如現代藝術。
22. 有時候我的想像畫面是如此的清晰而持久，令我難以忽略它們。

23. 當思考一個抽象概念時（例如建築物），我想像一個草圖或藍圖，而非一個實體的建築物。
24. 我的想像畫面較接近工程製圖而非色彩生動的插圖。
25. 我閉上眼睛就可以輕易的想像我曾經看過的風景。
26. 當我回憶起與眾人晚餐的情景，比起他們聊了些什麼，我更可以細膩地描述出他們的座位和他們的樣子。
27. 我覺得想像一個 3D 物件旋轉的樣子很困難。
28. 我的腦海中總是充滿著想像畫面。
29. 因為我具備繪圖能力，相對使我從事建築相關的職業顯得容易的多。
30. 當我收聽素未謀面的電台主持人或DJ的節目時，我常想像他們可能的長相。



附錄III：繪畫作業表現



圖II-1 「寫實再現程度」高的「長者」繪畫作業表現



圖II-2 「符號轉化程度」高的「長者」繪畫作業表現



圖II-3 「寫實再現程度」高的「馬匹」繪畫作業表現



圖II-4 「符號轉化程度」高的「馬匹」繪畫作業表現

附錄VI：評分員間的 Pearson Correlations Coefficient

表VI-1 評分員間「老人」的「寫實再現程度」 Pearson Correlations Coefficient

	a	b	c	d
a	1.00	.995**	.996**	.995**
b		1.00	.994**	.994**
c			1.00	.974**
d				1.00

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

表VI-2 評分員間「老人」的「符號轉化程度」 Pearson Correlations Coefficient

	a	b	c	d
a	1.00	.993**	.971**	.993**
b		1.00	.976**	.996**
c			1.00	.974**
d				1.00

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)



表VI-3 評分員間「馬匹」的「寫實再現程度」 Pearson Correlations Coefficient

	a	b	c	d
a	1.00	.998**	.741**	.998**
b		1.00	.743**	.999**
c			1.00	.740**
d				1.00

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

表VI-4 評分員間「馬匹」的「符號轉化程度」 Pearson Correlations Coefficient

	a	b	c	d
a	1.00	.998**	.979**	.998**
b		1.00	.980**	.998**
c			1.00	.980**
d				1.00

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)