

第四章 研究一：「非語文學習障礙篩選量表」高危險組與正常組學生在神經心理測驗表現之差異

研究一的主要目的為透過神經心理的表現來驗證非語文學習障礙篩選量表的效度。因此，若本研究所編製的非語文學習障礙篩選量表具有效度，則此篩選量表高危險組的學生，亦即非語文學習障礙行為症狀特徵較明顯者，在神經心理功能的表現上應會和篩選量表正常組學生的表現有所不同。同時，根據過去相關之文獻，上述之神經心理功能差異主要發生在非語文的認知功能領域。因此，本研究透過下列研究問題之釐清以及研究假設之驗證來提供本研究所編製的非語文學習障礙篩選量表效度之證據。

第一節 研究問題與假設

壹、研究問題

問題一：篩選量表高危險組學生與正常組學生在智力、注意力、工作記憶、記憶、視覺空間建構、以及表情辨識等神經心理功能表現有無異同？

問題二：篩選量表高危險組與正常組學生，在「語文智商—操作智商」、「聽覺注意力—視覺注意力」、「聽覺工作記憶—視覺工作記憶」、以及「語文記憶—非語文記憶」等差距表現組型和一般論上所期望的人數比例有無差異？

貳、研究假設

假設一：篩選量表高危險組學生在操作智商與知覺組織指數、視覺注意力、視覺工作記憶、非語文圖形記憶、視覺空間建構、以及表情辨識等神經心理功能的表現比篩選量表正常組學生的表現差。

假設二：篩選量表高危險組學生在語文智商與語文理解指數、聽覺注意力、聽覺工作記憶、以及語文記憶等功能表現不會比篩選量表正常組學生的表現差。

假設三：篩選量表高危險組學生在「語文智商—操作智商」、「聽覺注意力—視覺注意力」、「聽覺工作記憶—視覺工作記憶」、以及「語文記憶—非語文記憶」等神經心理差距表現組型和一般理論上所期望的人數比例不同，展現出語文優勢（或聽覺優勢）而非語文弱勢（或視覺弱勢）組型的人數比

一般期望的人數多。

假設四：在上述神經心理的差距表現組型中，篩選量表正常組學生所表現的組型人數則和一般理論上所期望的人數比例並無明顯不同。

第二節 研究方法

壹、研究參與者

一、篩選量表參與者

本研究以台北縣、市各一所國民小學四至六年級學生為對象，在四年級、五年級、以及六年級普通班中各抽取 10 班（每所學校每年級各 5 班），共計 30 班（每所學校 15 班）的學生為本研究篩選量表的參與者。所寄發的 1017 份篩選量表中，扣除未回收（50 份）以及未填答完整之無效問卷（14 份），共回收了 953 份（表 4-2-1），回收率約為 94%。

表 4-2-1：參與量表篩選之人數

	四年級	五年級	六年級	全體
男	153	154	156	463
女	163	163	162	488
全體	316	319	318	953

在篩選量表的填答方面，填答者為學生母親者有 696 位（73.2%），父親者有 214 位（22.5%），奶奶或外婆者有 11 位（1.2%），爺爺或外公者有 4 位（0.4%），填答者是家中其他親屬者有 26 位（2.7%），另有 2 位（0.2%）則未加以註明。正式研究樣本與試探性研究中的預試樣本在篩選量表上的反應大致相當（表 4-2-2），原始分數與量表分數的轉換變動亦不大（表 4-2-3）。

表 4-2-2：非語文學習障礙篩選量表正式與預試樣本原始分數之表現

	最小值		最大值		平均		標準差	
	正式	預試	正式	預試	正式	預試	正式	預試
社會人際	23	23	99	96	38.91	39.68	14.53	15.14
動作協調	17	17	73	55	24.54	24.29	9.46	8.23
知覺組織	12	12	50	49	18.56	18.44	7.35	7.21
全量表	52	52	219	162	82.00	81.66	28.17	27.16

表 4-2-3：非語文學習障礙篩選量表正式與預試研究原始分數與量表分數之轉換

量表分數	社會人際		動作協調		知覺組織	
	正式	預試	正式	預試	正式	預試
19	>80	>82	>51	>47	>39	>38
18	76-80	77-82	49-51	45-47	37-39	37-38
17	71-75	73-76	46-48	43-44	35-36	35-36
16	66-70	68-72	42-45	40-42	33-34	32-34
15	61-65	63-67	39-41	37-39	30-32	30-31
14	56-60	58-62	36-38	34-36	28-29	27-29
13	52-55	53-57	33-35	32-33	25-27	25-26
12	47-51	48-52	30-32	28-31	23-24	23-24
11	42-46	43-47	27-29	26-27	20-22	20-22
10	37-41	38-42	23-26	23-25	18-19	18-19
9	32-36	33-37	20-22	21-22	15-17	15-17
8	27-31	28-32	17-19	18-20	13-14	13-14
7	23-26	23-27	-----	17	12	12

在切截分數方面，正式研究仍以篩選量表總分位於百分等級 90 之位置分數，訂為本篩選量表的切截分數。經由次數分配 (frequencies) 的統計結果，位於百分等級 90 之量

表總分為 41 分。因此，在正式研究中以篩選量表總分達到 41 分之學生，界定為具有非語文學習障礙特徵的高危險組學生。上述量表總分與人數分佈狀況如圖 4-2-1，其偏態數值為 1.248，峰度數值為 1.125，呈現正偏態與高狹峰之分配。

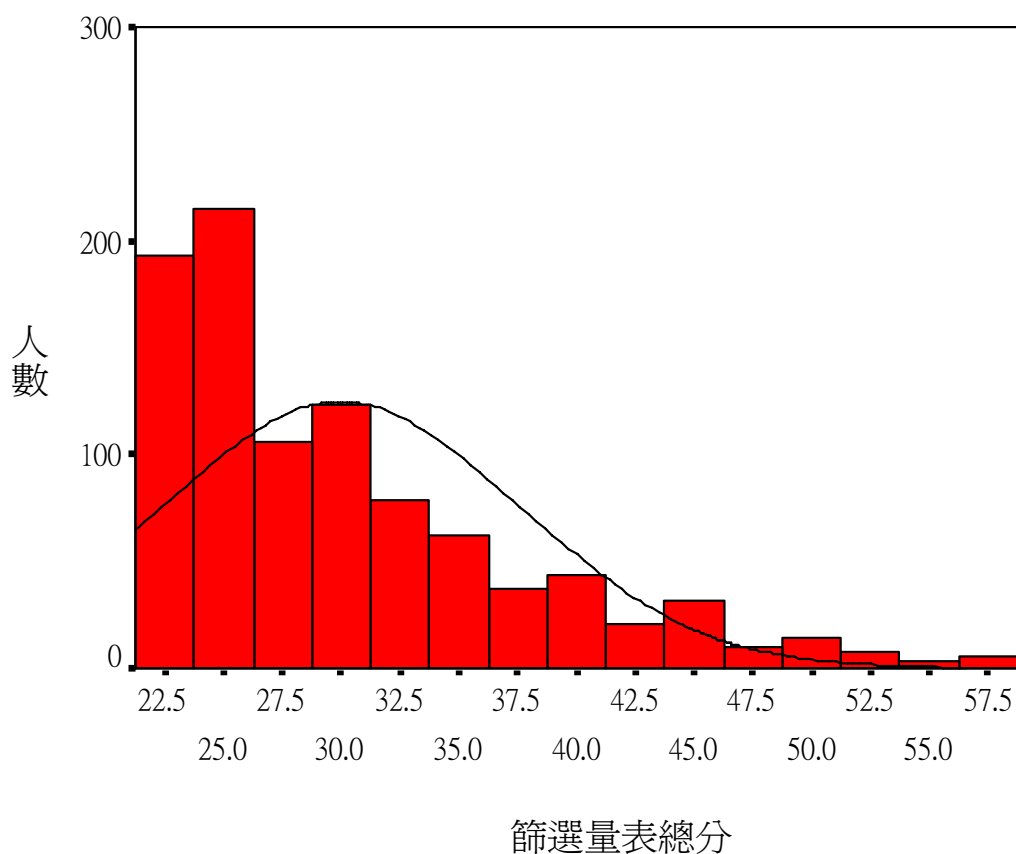


圖 4-2-1：非語文學習障礙篩選量表總分與人數分佈圖

經原始分數與量表分數之轉換後，男女不同性別之參與者在篩選量表的分數有明顯的差異，尤其是在社會人際以及動作協調分量表之特徵（表 4-2-4）。

表 4-2-4：男女不同性別在非語文學習障礙篩選量表的差異

	男 (n = 464)	女 (n = 489)	t 值
社會人際	10.37 (3.00)	9.65 (2.75)	3.81***
動作協調	10.41 (2.97)	9.66 (2.38)	4.31***
知覺組織	9.90 (2.96)	9.99 (2.92)	-0.49
全量表	30.68 (7.99)	29.30 (7.20)	2.78**

註：括號內為標準差；** $p < .01$ ；*** $p < .001$

二、神經心理測驗參與者

參與神經心理測驗之候選者條件為篩選量表之參與者，且篩選量表總分位於高危險組或正常組之範圍者。量表高危險組學生之界定為篩選量表三個分量表之原始分數，經表 4-2-3 轉換為量表分數後，三個分量表之量表分數總和達到切截分數（41 分）者。高危險組學生共計 112 人，各年級高危險組人數分別為四年級 39 人，五年級 32 人，以及六年級 41 人。在性別分佈方面，男性高危險組人數有 65 人，佔所有 464 位男性樣本群體之 14.00%；而女性高危險組人數有 47 人，佔所有 489 位女性樣本群體之 9.61%。男女在篩選量表得分達到切截分數之比例約為 1.5：1。

在篩選量表正常組學生之界定方面，則以篩選量表總分低於樣本群體 50%者（28 分）。正常組學生共計 457 人，各年級正常組人數分別為四年級 145 人，五年級 152 人，以及六年級 160 人。在性別分佈方面，男性正常組人數有 207 人，佔所有 464 位男性樣本群體之 44.61%；而女性正常組人數有 250 人，佔所有 489 位女性樣本群體之 51.12%，男女比例約

為 0.9 : 1。

在神經心理測驗參與者的選擇方面，研究者從高危險組與正常組學生中各抽取 44 位，共計 88 位學生（預期同意接受測驗的比例能達 2/3），並請學校輔導室協助，將測驗說明與測驗同意書（附錄三）交由學生帶回給家長。結果同意接受測驗之高危險組學生有 22 位，而正常組學生只有 18 位。由於個案人數低於預期，因此再度請學校輔導室幫忙，進行第二次抽選。在第二次抽選中，研究者從高危險組學生中抽選 16 位，從正常組學生中抽取 23 位（原為 24 位，但一位學生轉學），預期同意接受測驗的比例能達 1/2。結果在第二次抽選中，同意接受測驗之高危險組學生有 5 位，而正常組學生有 12 位。因此，最後在兩次抽選共 60 位高危險組學生中，有 27 位學生家長同意孩子接受測驗，而在 67 位正常組學生中，則有 30 位學生家長同意孩子接受測驗，兩組測驗同意率約為 45%。57 位高危險組與正常組參與神經心理測驗學生的年級分佈以及基本資料見表 4-2-5 以及表 4-2-6。

表 4-2-5：各年級參與神經心理測驗之篩選量表高低分組學生人數

	四年級	五年級	六年級	全體
正常組	11	11	8	30
高危險組	10	10	7	27
全體	21	21	15	57

表 4-2-6：參與神經心理測驗之篩選量表正常組與高危險組學生基本資料

	正常組			高危險組		
	男	女	全體	男	女	全體
人數	19	11	30	15	12	27
年齡	10.47 (0.96)	10.36 (0.92)	10.43 (0.94)	10.20 (0.77)	10.42 (1.00)	10.30 (0.87)
教育程度	4.90 (0.88)	4.91 (0.70)	4.90 (0.80)	4.93 (0.80)	4.83 (0.83)	4.89 (0.80)
篩選量表	24.42	24.64	24.50	46.93	46.42	46.70
總分	(2.19)	(2.34)	(2.21)	(5.09)	(4.81)	(4.88)

貳、研究工具

一、非語文學習障礙篩選量表

非語文學習障礙篩選量表為本研究所自編之研究工具，編製過程詳見第三章第一節。量表內容包括社會人際(23題)、動作協調(17題)、以及知覺組織(12題)等三個分量表，題目共計52題，由家長填答。本篩選量表原始分數採用5點量尺之計分，家長根據題目的描述，判斷該題的敘述與孩子狀況符合的程度。在5點量尺中，1至5點分別代表：1 = 「完全不符合」、2 = 「稍微符合」、3 = 「一半符合」、4 = 「大部份符合」、5 = 「完全符合」。本量表計分方式為將各分量表的原始分數轉換為量表分數(表4-2-3)，三個分量表量表分數之和即為本量表之總分，並以41分作為高分組的切截分數，分數愈高表示非語文學習障礙的症狀特徵愈明顯。

在量表信度方面，三個分量表以及全量表之Cronbach α

係數在 0.89~0.96 之間 (表 3-1-9)，顯示具有高的內部一致性。除了 Cronbach α 係數外，在間隔兩個月的重測信度中，各分量表以及全量表前後測之相關係數位於 0.74 至 0.83 之間 (表 3-1-10)，顯示具有滿意的重測信度。

二、魏氏兒童智力量表

本研究以魏氏兒童智力量表第三版 (Wechsler Intelligence Scale for Children - 3rd edition, WISC-III) 中文版 (陳榮華, 1997) 來作為測量智力表現的工具。WISC-III 智商以及因素指數內部一致性信度在 0.87 至 0.96 之間，在 12 天至 63 天 (中數值為 23 天) 的重測信度在 0.86 至 0.96 之間；在 WISC-III 分測驗中，其內部一致性信度在 0.68 至 0.90 之間，重測信度在 0.59 至 0.90 之間。在效度方面，WISC-III 的內在效度、與其他測驗的相關比較、以及臨床和特殊兒童組別研究等資料均提供了支持 WISC-III 效度的證據 (陳榮華, 1997)。

本研究測量 WISC-III 中 10 項分測驗，分別是語文量表分測驗中之常識測驗、類同測驗、算術測驗、詞彙測驗、以及理解測驗等；以及操作量表分測驗中之圖畫補充、符號替代、連環圖系、圖形設計、以及物型配置等。上述分測驗之組合可獲得語文智商、操作智商、全量表智商、語文理解指數、以及知覺組織指數等五項指標。

三、注意力操作測驗

本研究以 Zimmermann 與 Fimm (1995) 所發展的「注意力操作測驗」(Test for Attentional Performance, TAP)

作為測量注意力表現之工具。TAP 為一種電腦化的注意力測驗組 (attention test battery)，本研究以其中之「視覺作業」(visual task) 以及「聽覺作業」(acoustic task) 分別測量視覺注意力以及聽覺注意力之表現。在測驗的信度與效度方面，雖然缺乏本研究所選取的視覺與聽覺作業相關的資料，但 36 位正常受試者在分配性注意力分測驗的反應時間、遺漏、以及假警報指標在間隔 18 至 43 天 (平均 25.06 天) 的重測相關係數位於 0.44 至 0.64 之間；而在前後兩次測量分數的比較中，*t* 考驗並未達到統計顯著性 ($p > .05$)，顯示測驗表現具有穩定性 (Zimmermann & Fimm, 1995)。在測驗的效度方面，TAP 的表現和個體的發展及老化有關，同時腦傷、神經退化疾病、以及注意力缺陷過動症患者的表現也較差 (Zimmermann & Fimm, 2002)。

在 TAP 視覺作業中，電腦螢幕上會呈現出 4 X 4 的矩陣輪廓，並在其中隨機出現「X」的符號 (圖 4-2-2A)。當這些「X」的符號圍成一個小正方形時 (可能出現在此 4 X 4 矩陣的任何地方)，則要求參與者立即做出按鍵反應 (圖 4-2-2B)。在聽覺作業中，電腦將規律地交替呈現出高音與低音兩種不同頻率的聲音，而當此高低音並未規律交替出現時 (連續出現兩次高音或低音)，此時則要求參與者立即做出按鍵的反應。上述測驗在正式施測之前，受試者均須通過前測 (pretest) 程序，以排除視覺、聽覺、以及對於測驗操作不了解等可能因素之干擾。測驗指標包括反應時間 (單位為毫秒)、遺漏、以及假警報等指標。

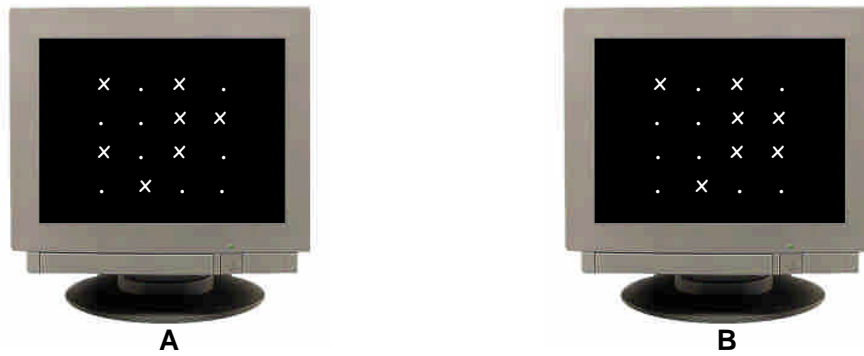


圖 4-2-2：注意力操作測驗（TAP）

四、數字記憶廣度與空間記憶廣度

本研究以魏氏記憶量表第三版（Wechsler Memory Scale - 3rd edition, WMS-III）中文版之中的「數字記憶廣度」(Digit Span)以及「空間記憶廣度」(Spatial Span)等測驗分別作為測量語文工作記憶以及視覺工作記憶表現之工具，並依其指導手冊之施測程序加以進行（花茂琴等人，2005）。在測驗的信度方面，數字記憶廣度在平均間隔時間 36.57 天的重測信度為 0.74，而空間記憶廣度的重測信度為 0.66，內部一致性信度為 0.87。在測驗的效度方面，雖然缺乏數字記憶廣度與空間記憶廣度個別的資料，但 WMS-III 在內容效度、與其他相關測驗的效標關聯效度、以及身心障礙患者與正常受試者的表現差異均提供支持 WMS-III 效度的證據（花茂琴等人，2005）。

本研究中所選用的數字記憶廣度測驗包括順序記憶廣度與逆序記憶廣度兩部分，前者為主試者先唸一系列數字，再讓參與者順序覆誦；而後者則要根據主試者所唸出的數字順序，從最後一個數字逆序倒背回去。空間記憶廣度亦包括

順序記憶廣度與逆序記憶廣度兩部分。空間記憶廣度板上有十個積木，積木印有數字的那一面要面向主試者（圖 4-2-3）。在進行順序記憶廣度時，主試者以特定的順序觸摸積木上方，然後要求參與者以同樣的順序指出來；而在進行逆序記憶廣度時，主試者同樣以特定的順序觸摸積木，但要求參與者以相反的順序指出來。

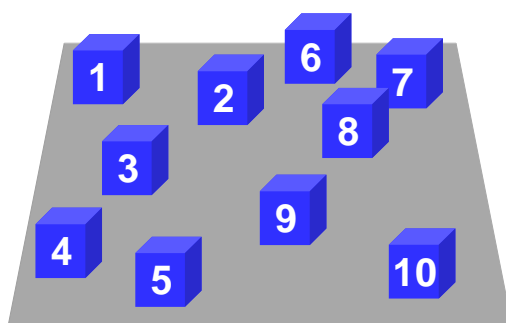


圖 4-2-3：空間記憶廣度板

五、字詞測驗

本研究以 WMS-III 中文版之中的「字詞測驗」(word lists) 作為測量語文記憶表現之工具，並依其指導手冊之施測程序加以進行（花茂琴等人，2005）。在測驗的信度方面，字詞測驗中的立即以及延宕回憶在平均間隔時間 36.57 天的重測信度分別為 0.69 與 0.66，而再認記憶在前後兩次測量的穩定性則為 78%。在測驗的效度方面，如同數字記憶廣度與空間記憶廣度測驗，雖然缺乏個別的資料，但整體 WMS-III 具有效度支持的證據。

此測驗是由主試者先以 1.5 秒 1 個詞的速度唸第一組序

列A字詞（共12個詞），然後要求參與者以任何順序回憶這些詞。上述步驟另外重複三次，此四次的回憶總分為立即回憶分數（A1至A4，滿分為48分）。接著主試者再唸第二組序列B新的字詞（另外12個字詞），並要求參與者以任何順序回憶這些詞。最後，主試者不再將序列A的詞重唸一遍，而直接要求參與者盡其所能地以任何順序回憶序列A的詞（A5）。

在完成上述程序後25至35分鐘內，在主試者不重唸序列A給受試者聽的狀況下，要求參與者盡可能回想出序列A的詞，所得的分數為延宕回憶分數（A6，滿分為12分）。接著主試者唸24個字詞，針對每一個字詞，要求參與者判斷是否為序列A的詞，參與者要回答「是」或「否」（其中12個字詞為「是」，另外12個字詞為「否」），此部分所得之分數為再認記憶分數（滿分為24分）。對於記憶保留分數之計算，其公式為 $(A6 / A5) * 100$ 。

除了上述之分數指標外，本研究也探討包括學習斜率（learning slope）、順向干擾（proactive interference）、逆向干擾（retroactive interference）、以及序列位置效應（serial position effect）等質性的特徵。學習斜率的計分為A4－A1，順向干擾的計分方式為A1－B，而逆向干擾之計分為A4－A5。在有關序列位置效應方面，本研究在A1至A4的表現中，將12個字詞依序區分為三部分，前四字詞為序列1，中間四個字詞為序列2，最後四個字詞為序列3，並計算此三個序列位置所得的分數，每個序列最低

分為 0 分，最高分則為 16 分。

六、Rey 氏複雜圖形測驗

本研究以 Rey 氏複雜圖形測驗 (Rey Complex Figure Test, RCFT) 來作為測量視覺空間建構以及非語文圖形記憶表現之工具，並依指導手冊之程序加以進行 (Meyers and Meyers, 1995)，包括圖形複製、立即回憶、延宕回憶、以及再認記憶等程序。在測驗的信度方面，RCFT 立即回憶、延宕回憶、以及再認記憶的評分者間信度係數介於 0.93 至 0.99 之間，在平均間隔 184 天的重測信度則介於 0.76 至 0.89 之間。在測驗的效度方面，包括 RCFT 和魏氏智力量表以及其他神經心理測驗的相關性所建立的聚合 (convergent) 與區辨 (discriminate) 效度，以及腦傷、精神疾病、與正常受試者的表現差異均提供了支持 RCFT 的效度證據 (Meyers and Meyers, 1995)。

在圖形複製程序中，主試者呈現圖形刺激給受試者 (圖 4-2-4A)，並要求參與者將圖形仿畫在空白測驗紙上。在完成複製程序三分鐘後，給予參與者一張空白測驗紙，要求參與者將剛才呈現的圖形刺激盡量回憶出來並畫在測驗紙上，此為立即回憶程序。在完成先前的複製程序三十分鐘後，再給予參與者一張空白測驗紙，要求參與者將先前的圖形刺激再度畫在測驗紙上，此為延宕回憶程序。在延宕回憶程序之後，立即給予參與者印有 24 個圖形刺激 (其中 12 個圖形為原先圖形刺激的部件，另外 12 個圖形則否) 的測驗紙，並要求參與者圈選出哪些圖形是先前圖形刺激的部件，

此為再認記憶程序。

在計分方面，則依據 RCFT 指導手冊(Meyers and Meyers, 1995) 的計分準則加以進行。在計分指標中，將 RCFT 圖形區分為 18 個成分 (圖 4-2-4B)，依據受試者在此 18 個成分中所畫出的圖形之精確性以及位置正確性分別給予 2 分 (圖形精確以及位置正確)、1 分 (圖形精確或位置正確滿足其一)、0.5 分 (圖形不精確且位置不正確，但仍可加以辨識出圖形)、或 0 分 (圖形不精確，位置不正確，同時無法辨識出圖形或是圖形遺漏) 等不同之分數。根據上述之計分，圖形複製、立即回憶、以及延宕回憶等之原始分數位於 0 至 36 分之間，而再認記憶原始分數則位於 0 至 24 分之間。對於記憶保留分數之計算，其公式為 (延宕回憶 / 立即回憶) * 100。

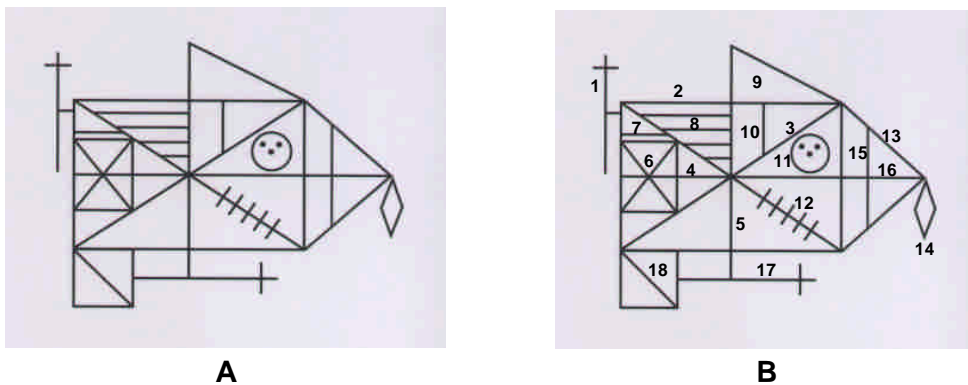


圖 4-2-4：Rey 氏複雜圖形測驗

除了上述定量 (quantitative) 的計分程序外，本研究對於延宕回憶表現的圖形錯誤類型，依據 Loring 等學者的指標，另外增加定性 (qualitative) 的分析，以分析參與

者所表現出的錯誤類型 (Loring, Lee, & Meador, 1988)。
 本研究中 RCFT 定量計分與定性分析之成分如表 4-2-7。

表 4-2-7：RCFT 定量計分與定性分析之成分

定量計分成分	定性分析成分
#1 左上方的垂直十字形	I 用桿將菱形 (#14) 和大三角形 (#13)
#2 大長方形	連接
#3 對角交叉線	II 菱形 (#14) 的位置錯誤
#4 大長方形內的水平中線	III 水平線 (#8) 旋轉 30 度以上
#5 大長方形內的垂直中線	IV 整體圖形輪廓扭曲
#6 小長方形	V 右上方的三角形 (#9) 顛倒、位置
#7 小長方形上方的小水平線	錯誤、或扭曲
#8 四條平行線	VI 水平線 (#8) 增加到六條以上
#9 在大長方形上方的小三角形	VII 平行線 (#8) 重複畫出
#10 在大長方形內的小垂直線	VIII 左上方的垂直十字形 (#1) 或下
#11 有三個點的圓形	方的水平十字形 (#17) 位置錯誤
#12 五條平行線	IX 五條平行線 (#12) 位置錯誤
#13 連接大長方形的大三角形	X 左上方的垂直十字形 (#1) 或下方
#14 菱形	的水平十字形 (#17) 增加線條
#15 大三角形內的垂直線	XI 將圖形片段合併為一個大元素
#16 大三角形內的水平線	
#17 水平十字型	
#18 與大長方形連接的四方形	

在 RCFT 圖形複製中，除了對於圖形 18 個成分進行計分以了解視覺空間建構能力外，本研究亦參考 Binder (1982) 之研究，將 RCFT 分為五個輪廓成分，包括 #2 大長方形、#3 對角交叉線、#4 大長方形內的水平中線、#5 大長方形內的

垂直中線、以及#13 連接大長方形的大三角形等(圖 4-2-5)。上述五個輪廓成分除#2 大長方形為 2 分外，其餘均為 1 分。若參與者完整而非片段式的畫出該輪廓成分，則給予該輪廓成分之分數。因此，本研究中 RCFT 組織策略分數總分最低為 0 分，最高為 6 分。

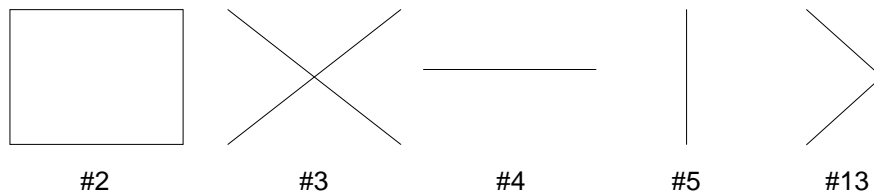


圖4-2-5：RCFT組織策略分數成分

七、臉部表情辨識

本研究以 Matsumoto 與 Ekman (1988) 所編製的「日本人和高加索人臉部情緒表情」(Japanese and Caucasian facial expression of emotion, JACFEE) 之照片作為測量表情辨識能力的工具。在材料刺激的信度方面，Biehl 等研究者發現不同國家的受試者判斷 JACFEE 表情具有高度的一致性 (Biehl, Matsumoto, Ekman, Hearn, Heider, Kudoh, & Ton, 1997)。JACFEE 包括「快樂」(happiness)、「生氣」(anger)、「傷心」(sadness)、「驚恐」(fear)、「噁心」(disgust)、「訝異」(surprise)、以及「輕視」(contempt)

等七種不同的情緒表情，每種表情均有 8 張照片（4 男 4 女，其中有 4 位日本人與 4 位高加索人），共計 56 張照片。本研究以電腦播放臉部表情照片，並要求參與者對每一張照片進行判斷，在上述七種情緒表情中選擇一種認為最像的表情。本研究以正確辨識（true positive）之反應加以記分，每張照片答對為 1 分，答錯為 0 分，每種表情均有 8 張照片，因此每種表情的分數介於 0 分至 8 分之間，而七種表情總分介於 0 分至 56 分之間，最後並以「七種表情總分 / 56」計算出表情辨識的總辨識率。

參、研究程序

本研究之研究程序包括兩個階段（圖 4-2-6）：第一階段為篩選量表的施測，並根據量表的結果篩選出高危險組與正常組的學生；第二階段為對於第一階段中所篩選出的高危險組與正常組學生進行神經心理測驗。在神經心理測驗方面，測驗方式為一對一之方式進行，測驗時間大約需要 2.5 小時。為了考量測驗進行的流暢性以及避免測驗之間的干擾性，測驗實施之順序依序為：RCFT（複製）→RCFT（立即回憶）→字詞測驗（立即回憶）→TAP（視覺作業）→TAP（聽覺作業）→RCFT（延宕回憶）→RCFT（再認記憶）→字詞測驗（延宕回憶）→字詞測驗（再認記憶）→WISC-III→數字記憶廣度→空間記憶廣度→JACFEE。

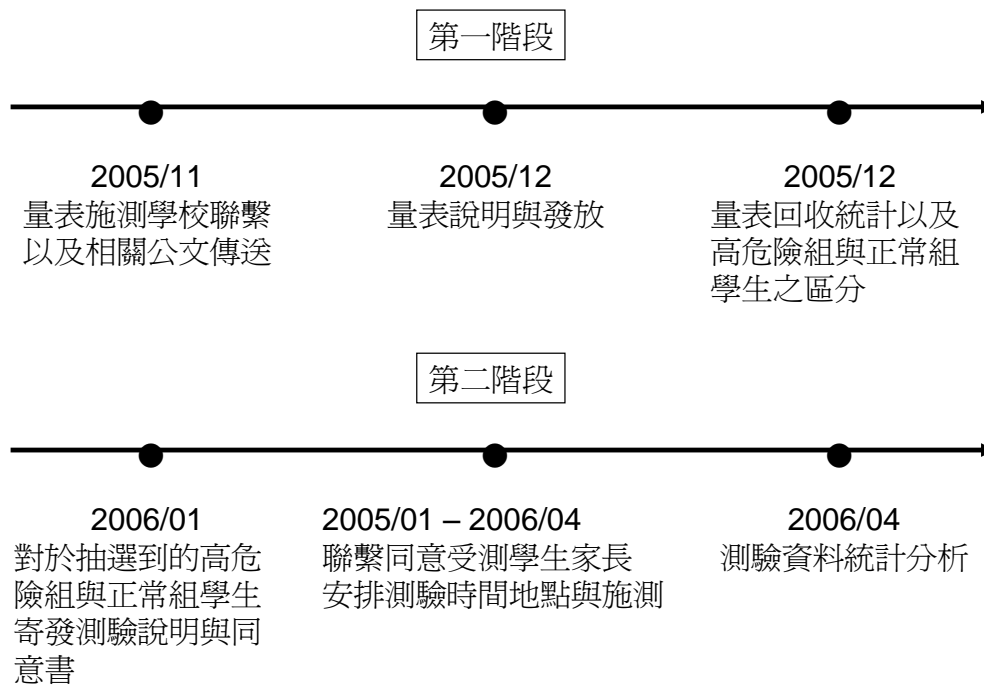


圖4-2-6：研究一之研究程序

肆、資料分析

本研究資料以 SPSS 統計軟體進行分析，依據所要回答的不同問題所採用的統計方法如下：

一、對於篩選量表高危險組與正常組學生，在各項神經心理測驗指標之比較，本研究以「*t* 考驗」(*t* test) 檢驗兩組差異之顯著性。

二、對於篩選量表高危險組與正常組學生，在 RCFT 錯誤類型定性分析的比較中，本研究以無母數分析魏可遜兩樣本檢定的「曼-惠特尼 U 考驗」(Mann-Whitney test) 加以檢驗差異之顯著性。

三、對於篩選量表高危險組與正常組學生，表現出視覺與聽覺或是語文與非語文等差距組型人數是否符合一般所預期之人數比例，本研究以「卡方檢定」(χ^2 test) 加以檢驗。

第三節 研究結果

壹、篩選量表高危險組與正常組學生在神經心理測驗表現之差異

一、魏氏兒童智力量表 (WISC-III)

在 WISC-III 的表現中，篩選量表正常組學生全量表智商較高危險組學生為高 [$t(55) = 3.22, p = .001$]；而在分量表以及因素指數的表現上，正常組學生在語文智商 [$t(55) = 1.96, p = .028$]、操作智商 [$t(55) = 3.44, p = .001$]、以及知覺組織指數 [$t(55) = 3.10, p = .002$] 均較高危險組學生為高，但在語文理解指數 [$t(55) = 1.62, p = .056$] 則與高危險組學生無顯著之差異。

在語文量表各項分測驗的表現上，篩選量表正常組學生在類同測驗 [$t(55) = 2.28, p = .014$] 以及算術測驗 [$t(55) = 2.27, p = .014$] 的表現比高危險組學生為優，但在常識測驗 [$t(55) = 1.50, p = .070$]、詞彙測驗 [$t(55) = 1.07, p = .145$]、以及理解測驗 [$t(55) = .38, p = .354$] 的表現兩組則無顯著之差異。在操作量表各項分測驗的表現上，篩選量表正常組學生在圖畫補充 [$t(55) = 2.07, p = .022$]、符號替代 [$t(55) = 2.24, p = .014$]、圖形設計 [$t(55) = 3.43, p = .001$]、以及物型配置 [$t(55) = 3.36, p = .001$] 的表現均比高危險組學生為優，而在連環圖系 [$t(55) = 1.15, p = .127$] 的表現兩組學生則無顯著差異 (表 4-3-1)。

上述結果顯示篩選量表高危險組學生在 WISC-III 的表現比正常組學生差，特別是在操作智商以及知覺組織部份。雖然高危險組學生在語文智商的表現也較正常組學生差，但操作智商的表現更為明顯。由各分測驗的表現，顯示篩選量表高危險組學生在找出兩個東西或概念之間關係、數學問題解決的能力、視覺辨識推理、手眼協調與速度、以及視覺空間分析與建構等能力均較篩選量表正常組學生為弱；而在一般基本知識訊息、對於詞彙的瞭解、以及和社會行為有關的知識與推理等能力則和篩選量表正常組學生相同。

表 4-3-1：篩選量表正常組與高危險組學生在魏氏兒童智力量表表現之差異

	正常組 (n=30)	高危險組 (n=27)	t 值
語文智商	109.60 (8.24)	105.00 (9.53)	1.95*
操作智商	112.6 (12.73)	100.11 (14.71)	3.44**
全量表智商	111.77 (10.14)	102.48 (11.47)	3.24**
語文理解指數	110.57 (8.41)	106.93 (8.59)	1.62
知覺組織指數	113.20 (13.12)	101.63 (15.04)	3.10**
常識測驗	11.93 (2.02)	11.04 (2.49)	1.50
類同測驗	12.27 (1.78)	11.22 (1.67)	2.28*
算術測驗	11.60 (2.13)	10.15 (2.70)	2.27*
詞彙測驗	11.57 (1.70)	11.04 (2.05)	1.07
理解測驗	11.30 (2.09)	11.07 (2.43)	0.38
圖畫補充	11.93 (2.50)	10.37 (3.20)	2.07*
符號替代	10.90 (2.23)	9.04 (3.69)	2.27*
連環圖系	11.73 (3.16)	10.67 (3.82)	1.15
圖形設計	12.97 (2.67)	10.59 (2.55)	3.43**

物型配置	12.17 (3.18)	9.63 (2.42)	3.36**
------	--------------	-------------	--------

註：* $p < .05$; ** $p < .01$ (單尾檢定)

二、注意力操作測驗 (TAP)

在 TAP 視覺作業的表現中，篩選量表正常組學生對於刺激的遺漏反應數量比高危險組學生為少 [$t(55) = -2.60, p = .006$]，而在反應速度時間 [$t(55) = -.55, p = .291$] 以及假警報反應 [$t(55) = -.93, p = .180$] 則無顯著之差異。在 TAP 聽覺作業的表現中，篩選量表高危險組與正常組學生在反應速度時間 [$t(55) = -.42, p = .340$]、遺漏反應 [$t(55) = -.74, p = .231$]、以及假警報反應 [$t(55) = -.07, p = .472$] 等指標均無顯著之差異 (表 4-3-2)。

上述結果顯示篩選量表高危險組學生視覺注意力功能的表現較正常組學生為差，對於注意力刺激出現較多的遺漏；而對於視覺注意力刺激的反應速度、假警報、與聽覺注意力功能的表現，兩組學生間則無明顯之不同。

表 4-3-2: 篩選量表正常組與高危險組學生在視覺與聽覺注意力測驗表現之差異

	正常組 (n=30)	高危險組 (n=27)	t 值
視覺反應時間	964.90 (113.62)	990.37 (221.68)	-0.55
視覺遺漏	1.33 (1.40)	2.60 (2.21)	-2.61**
視覺假警報	1.07 (1.39)	1.74 (3.54)	-0.93
聽覺反應時間	579.20 (68.49)	588.70 (102.67)	-0.42
聽覺遺漏	0.47 (0.63)	0.63 (1.01)	-0.74
聽覺假警報	0.47 (0.73)	0.48 (0.85)	-0.07

註：** $p < .01$ （單尾檢定）；反應時間之單位為毫秒（ms）

三、數字記憶廣度與空間記憶廣度

在數字記憶廣度的表現中，篩選量表正常組學生在順序數字記憶廣度[$t(55) = 2.07, p = .023$]、逆序數字記憶廣度[$t(55) = 3.18, p = .002$]、以及數字記憶廣度總分[$t(55) = 3.47, p = .001$]均較高危險組學生的表現為優。在空間記憶廣度的表現中，篩選量表正常組學生在順序空間記憶廣度[$t(55) = 3.50, p = .001$]、逆序空間記憶廣度[$t(55) = 2.05, p = .023$]、以及空間記憶廣度總分[$t(55) = 3.22, p = .001$]也均較高危險組學生的表現為優（表 4-3-3）。

上述結果顯示篩選量表高危險組學生無論是在與聽覺數字或是與視覺空間有關的工作記憶功能表現均比篩選量表正常組學生的表現差。

表 4-3-3：篩選量表正常組與高危險組學生在數字記憶廣度與空間記憶廣度表現之差異

	正常組 (n=30)	高危險組 (n=27)	t 值
順序數字廣度	13.77 (1.36)	12.59 (2.65)	2.07*
逆序數字廣度	7.83 (2.70)	5.93 (1.77)	3.18**
數字廣度總分	21.60 (3.51)	18.52 (3.15)	3.47**
順序空間廣度	9.03 (2.13)	7.04 (2.17)	3.50**
逆序空間廣度	7.83 (1.60)	6.78 (2.21)	2.05*
空間廣度總分	16.87 (3.25)	13.81 (3.91)	3.22**

註：* $p < .05$; ** $p < .01$ (單尾檢定)

四、字詞測驗

在字詞測驗的表現中，篩選量表正常組學生在立即回憶 [$t(55) = 3.45, p = .001$] 以及延宕回憶 [$t(55) = 2.40, p = .010$] 的表現明顯的比高危險組學生為優，而再認記憶之表現 [$t(55) = 1.41, p = .083$] 以及保留分數 [$t(55) = 0.36, p = .359$] 則無顯著差異 (表 4-3-4)。上述結果顯示篩選量表高危險組學生在語文字詞記憶能力的表現比正常組學生差，同時此記憶差異可能發生在訊息提取 (retrieval) 的階段。

表 4-3-4：篩選量表正常組與高危險組學生在字詞記憶測驗表現之差異

	正常組 (n=30)	高危險組 (n=27)	<i>t</i> 值
字詞立即回憶	37.13 (4.17)	32.85 (5.12)	3.48**
字詞延宕回憶	10.10 (1.63)	8.89 (2.17)	2.40*
字詞再認記憶	23.73 (0.69)	23.41 (1.01)	1.41
記憶保留分數	91.21 (13.30)	89.54 (20.96)	0.36

註：* $p < .05$; ** $p < .01$ (單尾檢定)

在字詞記憶的質性特徵的分析比較方面，在學習斜率的表現中，篩選量表正常組 ($M = 4.77, SD = 1.45$) 與高危險組學生 ($M = 4.70, SD = 1.88$) 並無顯著差距 [$t(55) = 0.14, p = .444$]，由圖 4-3-1 可看出雖然高危險組學生的記憶表現較差，但仍能隨著嘗試的次數而進步。

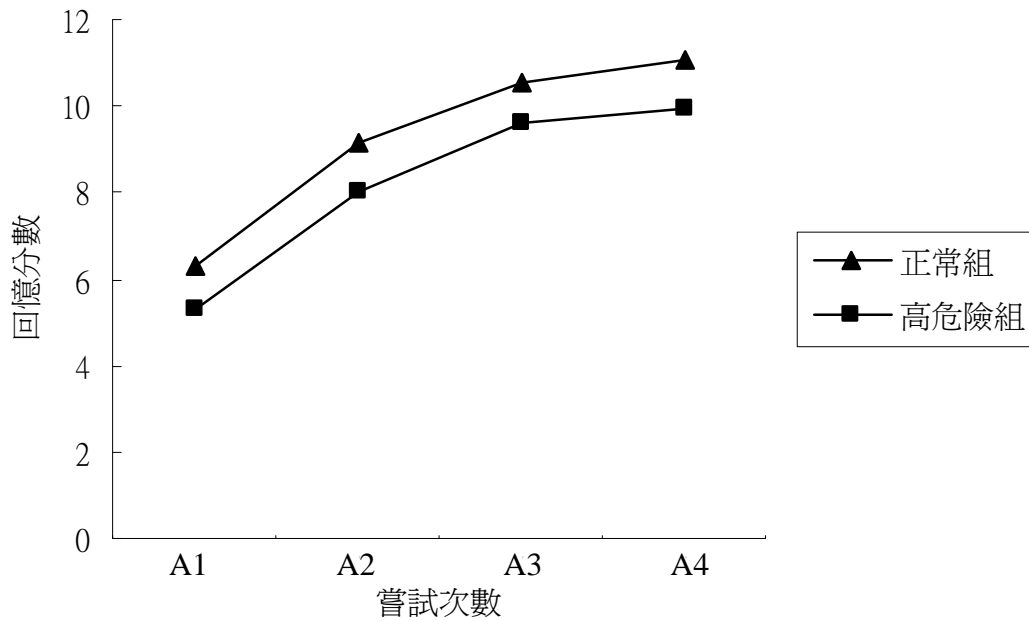


圖 4-3-1：篩選量表高危險組與正常組學生在字詞測驗的學習斜率表現

在字詞干擾特徵方面，篩選量表正常組學生的順向干擾指標平均為 0.23 (SD = 2.28)，而高危險組學生平均為 0.56 (SD = 1.99)，兩組學生的順向干擾指標並無顯著差距 [$t(55) = -0.57, p = .287$]。在逆向干擾指標中，篩選量表正常組學生平均為 0.97 (SD = 1.12)，而高危險組學生平均為 0.78 (SD = 1.22)，兩組學生的逆向干擾指標差異也並未達到統計之顯著性 [$t(55) = 0.61, p = .273$]。

在序列位置效應方面，篩選量表正常組學生在三個序列位置的平均回憶分數分別為 13.20 (SD = 1.56)、11.40 (SD = 2.16)、以及 12.53 (SD = 1.96)，相依樣本 t 檢定 (paired t test) 顯示序列一的分數明顯高於序列二 [$t(29) = 4.24, p = .000$]，同時序列三的分數也比序列二的分數高 [$t(29)$

= 2.50, $p = .010$)。在篩選量表高危險組學生的表現中，三個序列位置的平均回憶分數則為 11.74 (SD = 2.21)、9.59 (SD = 2.95)、以及 11.41 (SD = 2.42)。相依樣本 t 檢定顯示序列一的分數明顯高於序列二 [$t(26) = 3.68, p = .001$]，同時序列三的分數也比序列二的分數高 [$t(26) = 2.92, p = .004$]。由上述的結果以及圖 4-3-2 可看出兩組學生的序列位置表現組型相似，均有初始效應 (primacy effect) 以及新近效應 (recency effect) 之特徵。

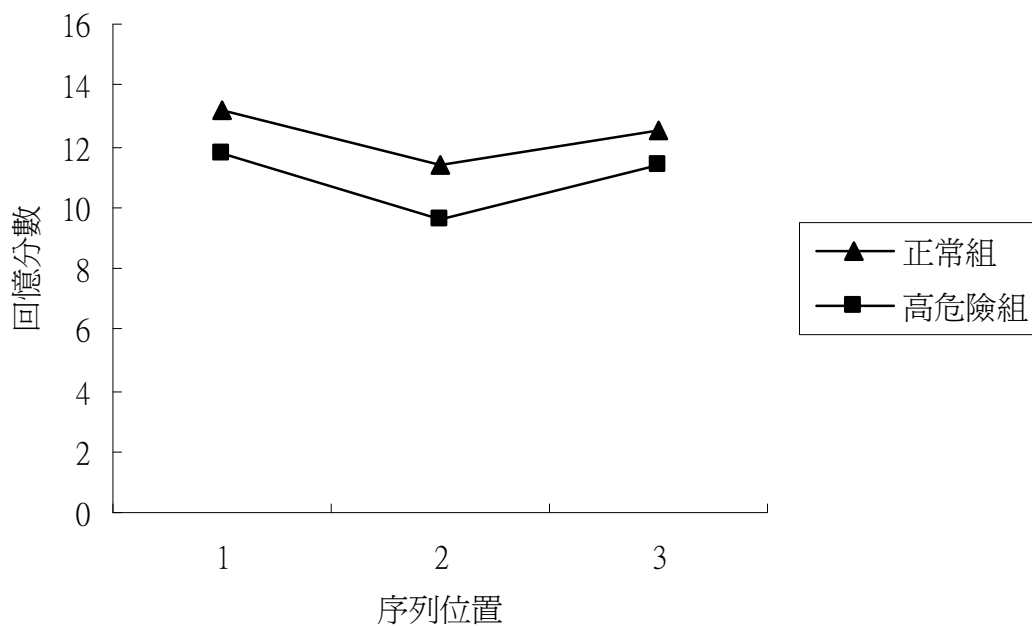


圖 4-3-2：篩選量表高危險組與正常組學生在字詞測驗的序列位置效應表現

上述測驗結果顯示雖然篩選量表高危險組的學生在字詞記憶測驗的表現較差，回憶的字詞量較少，但在一些質性的特徵上，包括字詞干擾、學習斜率、以及序列位置效應等，

則和正常組學生無明顯的不同。

五、Rey 氏複雜圖形測驗 (RCFT)

在 RCFT 的表現中，篩選量表正常組學生在圖形複製 [$t(55) = 4.02, p = .000$]、立即回憶 [$t(55) = 4.40, p = .000$]、以及延宕回憶 [$t(55) = 3.81, p = .000$] 的表現明顯的比高危險組學生為優，而再認記憶之表現 [$t(55) = .95, p = .174$] 以及保留分數 [$t(55) = -0.92, p = .182$] 則無顯著差異 (表 4-3-5)。

表 4-3-5：篩選量表正常組與高危險組學生在複雜圖形測驗表現之差異

	至常組 (n=30)	高危險組 (n=27)	t 值
圖形複製分數	33.90 (2.09)	29.96 (4.68)	4.02***
圖形立即回憶	23.55 (4.37)	15.94 (7.98)	4.40***
圖形延宕回憶	23.42 (4.84)	15.52 (8.20)	3.81***
圖形再認記憶	20.30 (1.93)	19.70 (2.78)	0.95
記憶保留分數	99.41 (10.91)	103.44 (20.29)	-0.92

註：*** $p < .001$ (單尾檢定)

在 RCFT 延宕回憶表現中錯誤類型的定性分析方面，經由「曼-惠特尼 U 考驗」結果，在十一種不同的錯誤類型成分中，篩選量表正常組學生發生的次數明顯的比高危險組學生少 ($Z = -2.07, p = .019$)，其中在第IV項「整體圖形輪廓扭曲」($Z = -2.71, p = .004$) 以及在第VII項「平行線 (#8) 重複畫出」($Z = -1.67, p = .047$) 兩組學生的

差異達到統計之顯著性（表 4-3-6）。


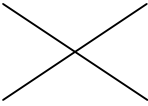


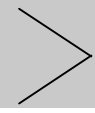
表 4-3-6:篩選量表正常組與高危險組學生在 RCFT 延宕回憶錯誤類型發生次數比較

錯誤類型成分	量表低分組 (n=30)	量表高分組 (n=27)	Z 值
I	0	0	0.00
II	4	4	- 0.16
III	5	4	- 0.19
IV	0	6	- 2.71 **
V	0	1	- 0.08
VI	0	2	- 1.50
VII	3	0	- 1.67*
VIII	5	8	- 1.15
IX	1	3	- 1.14
X	0	1	- 1.05
XI	0	1	- 1.05
總計	18	30	- 2.07 *

註：* $p < .05$; ** $p < .01$ （單尾檢定）

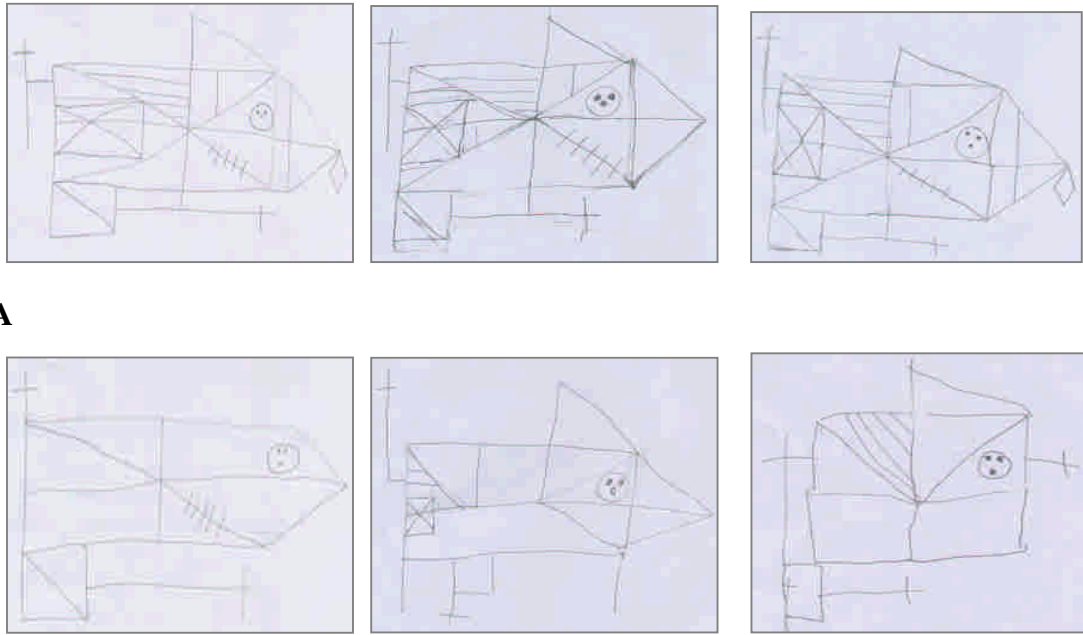
在圖形知覺組織方面，從表 4-3-7 的結果可看出篩選量表高危險組學生在 RCFT 知覺組織策略分數的表現比正常組學生差，在組織分數總分 [$t(55) = 1.75, p = .043$] 以及 #2 主體輪廓的組織策略成分 [$t(55) = 1.96, p = .028$] 兩組學生表現的差異均達到統計之顯著性。

表 4-3-7：篩選量表正常組與高危險組學生在 RCFT 組織分數表現之差異

組織策略成分	正常組 (n=30)	高危險組 (n=27)	t 值
#2 	0.20 (0.41)	0.04 (0.19)	1.96*
#3 	0.30 (0.47)	0.26 (0.45)	0.34
#4 	0.63 (0.49)	0.52 (0.51)	0.88
#5 	0.87 (0.35)	0.70 (0.47)	1.49
#13 	0.77 (0.43)	0.67 (0.48)	0.83
總分	2.97 (1.75)	2.22 (1.42)	1.75*

註：* $p < .05$ (單尾檢定)

圖 4-3-3 為篩選量表正常組學生在 RCFT 圖形複製 (A) 與延宕回憶 (B) 表現之範例。範例中之三位學生之選擇為 RCFT 延宕回憶分數表現位於全體正常組學生表現後 15% 者，依圖 4-3-3 自左而右之順序，三位學生基本資料分別是四年級男生 (VIQ=111, PIQ=105, FIQ=108)、四年級男生 (VIQ=109, PIQ=101, FIQ=106)、以及六年級男生 (VIQ=111, PIQ=100, FIQ=106)。在圖形複製作業表現中，三位篩選量表正常組學生雖然對於一些圖形成分的精確性有所欠缺或是有所遺漏，但整個圖形仍能維持完整的輪廓與正確的空間位置關係。在延宕回憶作業表現中，雖然許多圖形成分無法自記憶系統內提取，但整個圖形外觀尚能維持主要的基本結構。



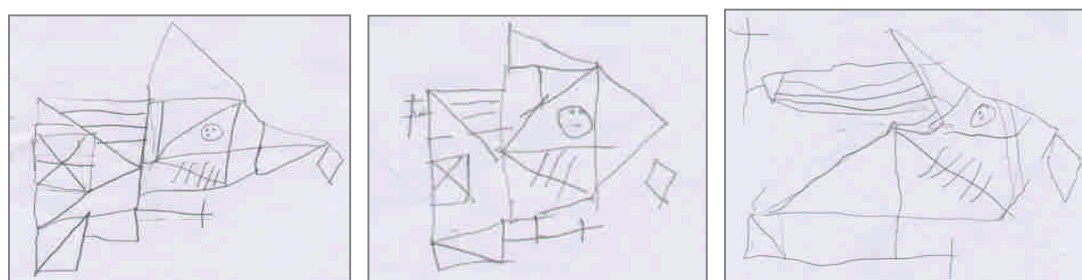
A

B

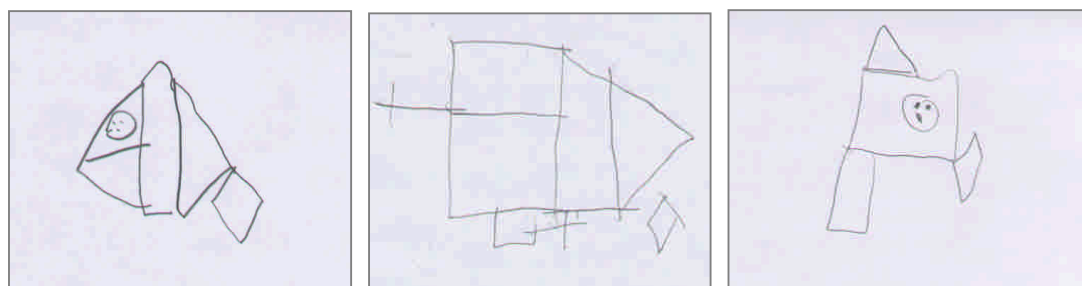
圖 4-3-3：篩選量表正常組三位學生 RCFT 圖形複製 (A) 與延宕回憶 (B) 表現範例。

圖 4-3-4 為篩選量表高危險組學生在 RCFT 圖形複製(A) 與延宕回憶 (B) 表現之範例。範例中之三位學生之選擇為 RCFT 延宕回憶分數表現位於全體高分組學生表現後 15%者，依圖 4-3-4 自左而右之順序，三位學生基本資料分別是四年級男生(VIQ=112, PIQ=101, FIQ=108)、五年級男生(VIQ=91, PIQ=71, FIQ=79)、以及五年級女生(VIQ=90, PIQ=73, FIQ=80)。在圖形複製作業表現中，可發現三位篩選量表高危險組學生缺乏一些知覺組織的策略，無法將圖形的主體 (#2 大長方形) 先行建構，非但圖形成分的精確性不足，對於圖形的輪廓以及彼此的空間位置關係也有所欠缺。在延宕回憶作業表現中，可發現 RCFT 整體圖形輪廓結構扭曲變形，對於許多圖形成分無法畫出，同時也喪失正確的空間位置關

係。



A



B

圖 4-3-4：篩選量表高危險組三位學生 RCFT 圖形複製（A）與延宕回憶（B）表現範例。

上述結果顯示篩選量表高危險組學生在視覺空間建構以及非語文圖形記憶能力的表現比正常組學生差，同時此記憶差異可能發生在訊息提取的階段。除了定量分數外，對於延宕回憶表現錯誤類型的定性分析結果顯示篩選量表高危險組學生較容易出現圖形整體輪廓扭曲的現象。在知覺組織方面，雖然兩組學生的表現差異並不明顯，但篩選量表高危險組學生較無法知覺到並採用整體輪廓的組織策略。

六、臉部表情辨識（JACFEE）

在 JACFEE 的表現中，篩選量表正常組學生整體的辨識

率比高危險組學生為優[$t(55) = 2.50, p = .008$]，而在其中七中不同的情緒表情中，篩選量表正常組學生在傷心[$t(55) = 1.95, p = .030$]、驚恐[$t(55) = 3.61, p = .001$]、以及輕視[$t(55) = 1.76, p = .043$]等表情的辨識上顯著優於高危險組學生，其餘在快樂[$t(55) = 1.18, p = .122$]、生氣[$t(55) = .65, p = .260$]、噁心[$t(55) = -.02, p = .493$]、以及訝異[$t(55) = .26, p = .398$]等情緒表情辨識之表現，兩組學生則無顯著差異(表 4-3-8)。

從「效果值」(effect size)的分析中，總辨識率具有中等的效果值；而在不同的情緒表情中，只有驚恐表情的效果值達到 0.3 以上。上述結果顯示高危險組學生對於臉部表情辨識的能力比正常組學生差，其中對於驚恐表情辨識的差異性最為明顯，其他表情辨識差異的效果值則較不顯著。

表 4-3-8：篩選量表正常組與高危險組學生在臉部表情辨識表現之差異

	正常組 (n=30)	高危險組 (n=27)	t 值	效果值 (effect size)
快樂	7.87 (0.35)	7.74 (0.45)	1.18	0.16
生氣	6.40 (1.75)	6.11 (1.60)	0.65	0.09
傷心	7.17 (1.15)	6.33 (1.94)	1.95*	0.25
驚恐	5.90 (1.67)	4.30 (1.68)	3.61**	0.44
噁心	4.10 (2.35)	4.11 (2.53)	-0.02	0.00
訝異	6.67 (1.58)	6.56 (1.65)	0.26	0.04
輕視	6.47 (1.96)	5.41 (2.52)	1.76*	0.23
總辨識率	0.79 (0.09)	0.72 (0.12)	2.50*	0.32

註：* $p < .05$; ** $p < .01$ (單尾檢定)

綜合篩選量表高危險組與正常組學生神經心理功能的表現(表 4-3-9)，具有非語文學習障礙症狀特徵的高危險組學生在操作智商、知覺組織指數、視覺注意力、視覺工作記憶、非語文圖形記憶、視覺空間建構、以及臉部表情辨識等神經心理功能表現比篩選量表正常組學生差，符合本研究中的第一項假設(假設一)。此外，篩選量表高危險組學生雖然在語文智商、聽覺工作記憶、以及語文記憶的表現也比篩選量表正常組學生差，但在語文理解指數以及聽覺注意力的表現則與正常組學生無明顯不同。因此，本研究結果部份符合第二項研究假設(假設二)。

表 4-3-9：篩選量表正常組與高危險組學生神經心理功能的表現差異

	正常組	高危險組
智力	語文智商	(+)
	操作智商	+
	語文理解	
	知覺組織	+
注意力	聽覺注意力	
	視覺注意力	+
工作記憶	聽覺工作記憶	(+)
	視覺工作記憶	+
記憶	語文記憶	(+)
	非語文記憶	+
視覺空間建構		+
表情辨識		+

註：+ 符號表示表現較差者；括號表示不符合研究假設

貳、篩選量表高危險組與正常組學生在神經心理測驗表現之差距組型

由於本研究所使用的測驗工具除了魏氏兒童智力量表之外，其餘測驗缺乏適當的國內參照常模。因此，在探討篩選量表高危險組與正常組學生在測驗表現之差距組型時（視覺與聽覺之差距或語文以及非語文之差距），除了魏氏兒童智力量表外，本研究將 30 位篩選量表正常組學生，另外加入 6 位篩選量表高危險組學生，以此 36 位學生作為神經心理測驗模擬常模之樣本。圖 4-3-5 呈現模擬常模樣本在篩選量表的總分與人數分佈圖，其偏態數值為 1.754，峰度數值為 1.671，與圖 4-2-1 相近，均為正偏態與高狹峰之分配。

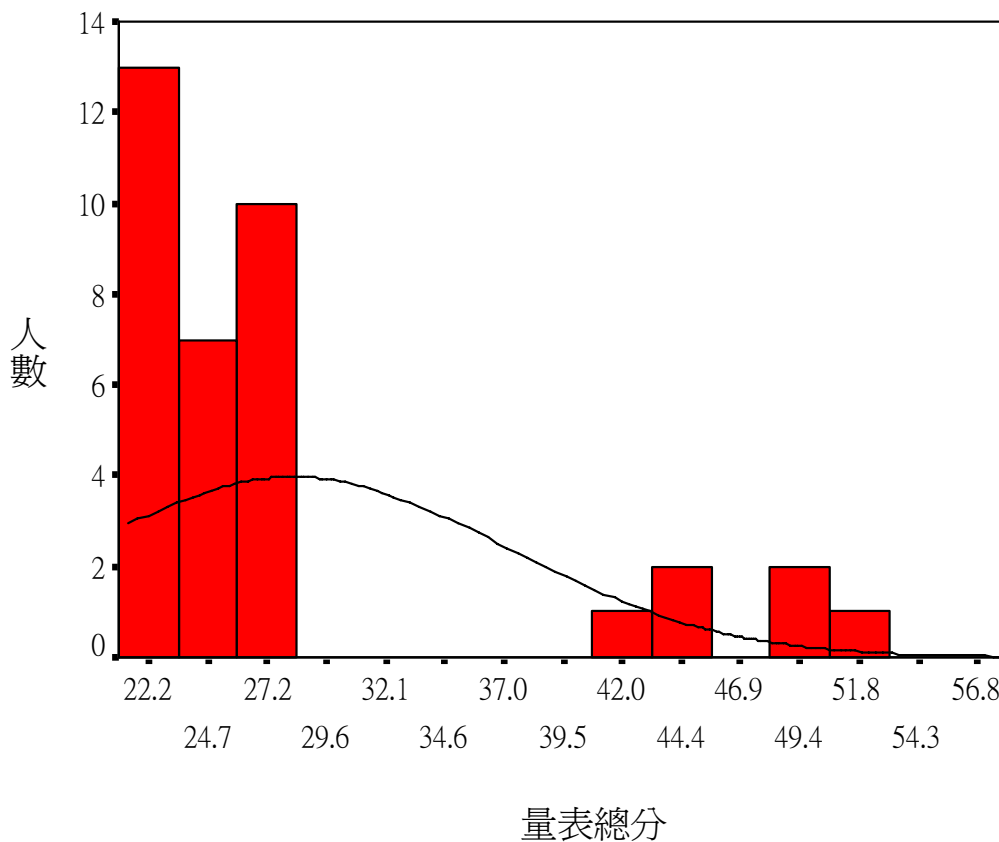


圖 4-3-5：模擬常模個案在非語文學習障礙篩選量表總分與人數分佈圖

本研究以表 4-3-10 模擬常模樣本在神經心理測驗之平均數與標準差為基準，將高危險組與正常組學生的測驗原始分數轉換為平均數為 50，標準差為 10 之 T 分數。經由上述程序將各測驗指標轉換為同一量尺後，計算視覺與聽覺注意力、數字記憶與空間記憶廣度、以及語文字詞與非語文圖形記憶等測驗指標之 T 分數差距大於 10、介於±10 之間、以及小於-10 的人數，並以「卡方檢定」檢驗高危險組與正常組學生上述的差距組型是否符合一般理論所期望之人數比例。

表 4-3-10：模擬常模樣本在神經心理測驗之平均數與標準差

注意力操作測驗（視覺作業）		
反應時間	遺漏	假警報
969.51 (124.28)	1.58 (1.61)	1.22 (2.13)
注意力操作測驗（聽覺作業）		
反應時間	遺漏	假警報
575.13 (69.86)	0.44 (0.61)	0.42 (0.69)
數字記憶廣度		
順序數字廣度	逆序數字廣度	數字廣度總分
13.42 (1.96)	7.50(2.63)	20.92 (3.77)
空間記憶廣度		
順序空間廣度	逆序空間廣度	空間廣度總分
8.92 (2.29)	7.78 (1.55)	16.69 (3.78)
字詞測驗		
立即回憶	延宕回憶	再認記憶
35.94 (4.84)	9.81 (1.79)	23.67 (0.68)
複雜圖形測驗		
立即回憶	延宕回憶	再認記憶
23.06 (4.42)	22.93 (4.88)	20.33 (1.88)

在常態分配理論期望的人數比例上，T 分數差距大於 10 以及小於 -10 的比例各為約 16%，而 T 分數差距介於 10 與 -10 之間的比例約為 68%。因此，在高危險組學生中(27 人)，T 分數差距大於 10 以及小於 -10 的理論期望人數各為 4.32，而 T 分數差距介於 10 與 -10 之間的理論期望人數則為 18.36。而在正常組學生中(30 人)，T 分數差距大於 10 以及小於 -10 的理論期望人數各為 4.8，而 T 分數差距介於 10 與 -10 之間的理論期望人數則為 20.4。此外，經由魏氏兒童智力量表指導手冊中所列之語文智商與操作智商，以及各指數分數間差異的累計百分比的資料(陳榮華，1997)，可推知在上述理論期望人數比例的位置中，語文智商與操作智商差距分數約為 13 分(雙尾所佔比例為 32.1%)，而語文理解指數與知覺組織指數差距分數則約為 14 分(雙尾所佔比例為 32.7%)，因此本研究以此分數分別作為語文智商—操作智商、以及語文理解—知覺組織等差距組型的分數切截指標。

一、高危險組學生

表 4-3-11 呈現篩選量表高危險組學生在神經心理測驗中，T 分數差距大於 10、介於 10 與 -10 之間、以及小於 -10 的人數。卡方檢定的結果顯示，高危險組學生在 TAP 視覺作業—聽覺作業的反應時間 [$\chi^2(2) = 7.96, p < .05$]、數字記憶廣度—空間記憶廣度的逆序廣度 [$\chi^2(2) = 11.07, p < .01$] 與總分 [$\chi^2(2) = 6.74, p < .05$]、以及字詞記憶—RCFT 圖形記憶之立即回憶 [$\chi^2(2) = 29.37, p < .001$]

與延宕回憶 [$\chi^2(2) = 11.07, p < .01$] 等測驗指標不同差距組型表現的人數與理論所期望的人數比例有所差異，由表 4-3-11 可看出高危險組學生在上述測驗指標中，T 分數差距大於 10 的人數比理論上所期望的人數為多。而在其他的測驗指標中，則和理論期望的人數比例無明顯不同。

表 4-3-11：高危險組學生在神經心理差距組型表現人數與理論期望人數之差異

	T > 10 (4.32)	T 介於±10 (18.36)	T < -10 (4.32)	χ^2
語文智商—操作智商	6 ^a	20 ^b	1 ^c	3.35
語文理解—知覺組織	7 ^d	19 ^e	1 ^f	4.24
視覺時間—聽覺時間	9	12	6	7.93*
視覺遺漏—聽覺遺漏	6	17	4	0.78
視覺假警報—聽覺假警報	3	20	4	0.57
順序數字—順序空間	8	16	3	3.84
逆序數字—逆序空間	10	11	6	11.07**
數字總分—空間總分	9	13	5	6.74*
字詞立即—圖形立即	14	7	6	29.37***
字詞延宕—圖形延宕	10	11	6	11.07**
字詞再認—圖形再認	6	17	4	0.78

註：括號內數字為理論期望人數

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

^a 差距分數 > 13 分；^b 差距分數介於 ±13；^c 分差距分數 < -13 分

^d 差距分數 > 14 分；^e 差距分數介於 ±14；^f 分差距分數 < -14 分

二、正常組學生

表 4-3-12 呈現篩選量表正常組學生在神經心理測驗中，T 分數差距大於 10、介於 10 與 -10 之間、以及小於 -10

的人數。卡方檢定的結果顯示，在各項神經心理測驗指標中，篩選量表正常組學生在上述的差距表現組型人數和理論上所期望的人數比例並無顯著差異。

表 4-3-12：正常組學生在神經心理差距組型表現人數與理論期望人數之差異

	T > 10 (4.8)	T 介於±10 (20.4)	T < -10 (4.8)	χ^2
語文智商—操作智商	1 ^a	24 ^b	5 ^c	3.65
語文理解—知覺組織	1 ^d	24 ^e	5 ^f	3.65
視覺時間—聽覺時間	7	15	8	4.57
視覺遺漏—聽覺遺漏	1	22	7	4.14
視覺假警報—聽覺假警報	2	21	7	2.66
順序數字—順序空間	6	21	3	0.99
逆序數字—逆序空間	6	19	5	0.40
數字總分—空間總分	8	18	4	2.55
字詞立即—圖形立即	7	17	6	1.88
字詞延宕—圖形延宕	5	23	2	1.97
字詞再認—圖形再認	8	20	2	3.78

註：括號內數字為理論期望人數

^a 差距分數 > 13 分；^b 差距分數介於 ±13；^c 分差距分數 < -13 分

^d 差距分數 > 14 分；^e 差距分數介於 ±14；^f 分差距分數 < -14 分

綜合高危險與正常組學生的差距組型表現，在十一項差距指標中，高危險組學生有五項指標的差距組型人數比例與一般理論所期望的人數比例有顯著差異，T 分數大於 10 的人數明顯的比理論期望的人數多，亦即呈現出語文（或聽覺）相對優勢的現象，特別是在視覺—聽覺工作記憶以及語文字

詞—非語文圖形記憶的差距表現上，此結果部分符合本研究之第三項假設（假設三）。此外，正常組學生在十一項差距指標所表現的人數比例則與一般理論上所期望的人數比例並無顯著差異，此結果符合本研究的第四項假設（假設四）。

第四節 討論

壹、性別比例

在學習障礙的人數統計中，男女的性別差異是學多研究所發現到的現象，男女比例約為 4:1 (Hallahan, Kauffman, & Lloyd, 1999)。而在非語文學習障礙的研究中，由於對於非語文學習障礙的概念與定義尚未出現一致的共識，同時也缺乏一致的診斷準則，因此尚未有相關性別差異的統計資料。然而，若從非語文學習障礙相關的臨床症狀以及神經心理組型特徵，過去一些學者認為亞斯伯格症即為一種非語文學習障礙。在亞斯伯格症患者的統計中，男性的比例高於女性 (Gillberg, 1989; Wing, 1981)，若由此來推論，非語文學習障礙也可能具有男性多於女性的性別差異的現象。從本研究中男女不同性別在篩選量表之分數，以及篩選量表分數高於切截分數（高危險組）的男女人數，均顯示男性在非語文學習障礙的症狀特徵較女性為明顯，此結果和上述的推論相一致。

雖然性別差異現象是否真的存在仍有一些爭論，但在社會人際、動作協調、以及空間關係等與非語文學習障礙相關的行為表現中，認知功能的性別差異現象仍是許多研究者感興趣的議題。在社會人際方面，社會認知與社會技巧是社會人際互動的基本要素，而其中對於情緒刺激的解碼能力是重要的成分之一。許多研究指出女性對於情緒刺激的解碼能力比男性好，在臉部情緒表情的辨識上有較高的辨識率 (Brody,

1985; Duda & Brown, 1985; Hall, 1978; LaFrance & Banaji, 1992; Otta, Abrosio, & Hoshino, 1996; Shields, 1991)。在動作能力的表現上，一般而言，女性對於精細動作的協調表現較優，而男性則對於粗大動作的表現較好(Kimura, 1999; Larkin & Cermak, 2002)。而在與空間能力相關的表現中，一些研究指出男性的表現較女性為優 (Kerns & Berenbaum, 1991; Law, Pellegrino, & Hunt, 1993; Voyer, Voyer, & Bryden, 1995)。從本研究篩選量表三個分量表來看，男性在社會人際以及動作協調等能力上所出現的困難均較女性為高，但在空間執行方面則無明顯不同，此結果也大致符合上述的研究發現。

對於性別差異現象的解釋，社會文化因素所造成的偏誤 (bias) 可能是造成性別差異現象的原因一，包括對於男性的社會期待較高以及男性較容易出現行為問題，因而較易受到父母與老師的注意以及轉介。Shaywitz 等學者的研究指出，學校所鑑定出的學習障礙人數男女比例為 4:1，但流行病學的研究結果則顯示男女人數比例相同，同時學校所鑑定出的學習障礙學生也有較多的行為問題 (Shaywitz, Shaywitz, Fletcher, & Escobar, 1990)，此結果可能反映出了上述的偏誤因素。除了學習障礙之外，一些學者對於和非語文學習障礙有關的「發展性協調障礙」(DCD) 也有相類似的發現。研究指出男性在 DCD 的盛行率高於女性，Taylor (1990) 的報告指出轉介進行矯治的 DCD 個案男女比例約為 3:1，Missiuna (1994) 則發現學校老師所轉介出的動作困

難兒童的男女比例為 5:1，但是也有一些研究指出 DCD 男女比例是相同的 (Gubbay, 1975; Maland, 1992)。對於性別差異的原因，一些學者認為社會文化的預期扮演部分的角色，父母或老師對於男性與女性動作問題有不同的期待與標準，對於男性較為關注而對於女性較為寬鬆，以致對於男性的動作問題較容易覺察，同時也使得所鑑定出的女性個案動作問題較男性為嚴重 (Gubbay, 1975; Revie & Larkin, 1993)。

雖然社會文化因素對於性別差異現象可能扮演一角色，但也有證據說明認知功能的性別差異現象可能是受神經生物因素所影響。在大腦功能側化性 (lateralization) 的研究上，Shaywitz 等研究者以 fMRI 研究 18 位 (男女各 9 位) 正常參與者進行音韻分析作業時的大腦活動狀況。研究結果發現 9 位男性參與者大腦活化的區域均在左腦下額葉腦回 (inferior frontal gyrus); 但在 9 位女性參與者中，大腦活化區域位於左腦下額葉腦回者只有 8 人，而卻有 11 位大腦活化的區域位於左右兩側下額葉腦回 (Shaywitz, Shaywitz, Pugh, Constable, Skudlarski, Fulbright, Bronen, Fletcher, Shankweiler, Katz, & Gore, 1995)。此結果顯示男性在上述語言相關功能的大腦側化性較明顯，位於左半球，而女性則否，涉及大腦左右兩半球。若上述左腦相關區域受損，語言及相關的學習功能便將受到損害，但由於女性大腦語言側化並不明顯，涉及兩側半球，因此較可能發生補償之作用，以致產生學習障礙盛行率的性別

差異現象。除了語言功能之外，對於一些非語文方面的認知功能，是否也可能具有上述的大腦功能側化性差異的現象，使得女性大腦對於非語文功能的側化性較不明顯，兩側腦半球可加以補償，而男性則缺乏此優勢，非語文相關功能側化於右腦半球，當功能受損時缺乏補償之機會，使得男性在非語文學習障礙的人口比例高於女性？對於上述的假設推論，未來仍有待相關研究證據的支持與澄清。

貳、智力

智力表現組型是許多教育以及臨床研究重要的討論議題，透過智力組型的表現，在神經心理層次可瞭解個案的優勢以及弱勢的功能領域；在行為層次，我們可推論此智力優勢以及弱勢能力組型在學習以及生活適應可能面臨的挑戰、困難、以及未來優勢的發展方向；而在神經生物層次，智力組型將提供左右大腦功能側化性的推論與假設。在本研究的結果中，篩選量表高危險組學生雖然在語文智商以及操作智商的表現均比正常組差，但以操作智商最為明顯，同時在知覺組織指數的分數也明顯較差。此結果也顯示高危險組學生在非語文操作方面的能力表現是相對較為弱勢的功能領域，也和過去對於非語文學習障礙的研究發現相一致 (Foss, 1991; Johnson, 1987; Rourke, 1995)。

在智力差距組型表現的人數比例中，本研究並未得到研究假設所預期之結果。然而，在篩選量表高危險組學生中，雖然智力差距組型表現的人數比例和一般理論上所期望的

人數比例並無顯著差異，但在語文智商—操作智商的差距分數比較上，篩選量表正常組學生的差距分數（平均數為 -2.93，標準差為 10.68）和高危險組學生的差距分數（平均數為 4.89，標準差為 12.89）有顯著的差異 [$t(55) = -2.50$, $p = .015$]; 同時，在語文理解—知覺組織的差距分數也有明顯的不同 [$t(55) = -2.378$, $p = .021$], 高危險組學生的差距分數（平均數為 5.30，標準差為 13.50）比正常組學生（平均數為 -2.60，標準差為 11.56）明顯為高。上述結果顯示，雖然本研究篩選量表高危險組學生的智力差距組型並未達到臨床上的顯著性，但其差距分數指標仍和篩選量表正常組學生有所不同，呈顯語文智商（語文理解）相對優勢的表現。

在行為層次的關係中，Fuerst 等研究者曾研究 132 位 6 至 12 歲學習障礙的兒童，依智力測驗（WISC）的表現分為 $V>P$ （VIQ>PIQ 10 分以上）、 $V<P$ （VIQ<PIQ 10 分以上）、以及 $V=P$ （VIQ 與 PIQ 差距在 10 分之內）等三組。結果發現 $V>P$ 組的學障兒童在「兒童性格問卷」（Personality Inventory for Children）比其他組兒童出現更多嚴重的心理病理指標，顯示智力組型與心理社會功能有所關聯（Fuerst, Fisk, & Rourke, 1990），而這些行為問題也是非語文學習障礙學生常面對的困難與挑戰（Rourke, 1989）。本研究篩選量表高危險組學生在社會人際分量表的平均分數為 15.48 分，高於一般群體樣本分數接近兩個標準差，和上述的研究能夠相呼應。

在本研究智力測驗的表現中，篩選量表高危險組學生在語文智商的表現也比正常組學生差，主要是在語文量表中的類同測驗以及算術測驗的表現有所差異。類同與算術測驗均需要抽象概念化的功能表現，而抽象概念化能力的不足也是非語文學習障礙的認知缺損特徵 (Rourke, 1989)，也因此，非語文學習障礙學生在涉及與抽象概念相關的學業科目表現(例如數學)也將有所困難(Rourke, 1989; Tanguay, 2002; Thompson, 1997)。

在神經生物層次的關係中，一些研究者認為語文智商反映出左腦功能，而操作智商則反映出右腦功能的狀況 (Balthazar & Morrison, 1961; Kershner & King, 1974)。雖然本研究結果顯示高危險組學生具有語文智商相對優勢的傾向，但是否操作智商表現較低落是反映出右腦缺損之指標？而語文智商表現較低落則是反映出左腦缺損的指標？許多學者指出上述智力與大腦半球功能的關係並不穩定，在臨床上還無法有效的對個體進行左右腦功能的推論 (Bornstein, 1984; Kluger & Goldberg, 1990, Lezak, 2004)。過去相關的腦與智力的研究大多是以癲癇、腦部病變、腦損傷、或腦部外科手術患者的智力測驗表現資料加以推論。然而不同的病理因素、病灶位置、以及涵蓋範圍都可能是影響研究結果之因素。此外，Inglis 與 Lawson (1981) 的研究發現男性左腦損傷患者在語文智力的表現有所缺損，而操作智力表現的缺損則與右腦損傷有關，但在女性患者身上則未發現此種關係。是否由於男女不同性別大腦側化

性的差異，使得語文或操作智力表現與大腦左右半球功能的關係產生不一致或混淆稀釋的研究結果，這也需要繼續的研究加以釐清。

參、注意力

本研究中篩選量表高危險組與正常組學生雖然在視覺注意力刺激的反應時間以及假警報反應上並無明顯不同，但在遺漏反應指標中，篩選量表高危險組學生則明顯的比正常組學生為高。在注意力測驗指標與行為的關係上，反應時間指標反映出對於刺激的警覺程度，遺漏指標反映出不專注的問題，而假警報指標則可能反映出注意力控制與衝動抑制的困難。本研究的注意力測驗結果顯示，非語文學習障礙症狀特徵較明顯的高危險組學生，對於視覺注意力的表現較不集中，容易遺漏刺激，而在聽覺注意力的表現則無此現象。此外，在對於注意力刺激的反應時間中，雖然高危險組和正常組學生並無明顯的差異，但在視覺注意力與聽覺注意力的差距組型表現上，篩選量表高危險組學生所表現出視覺注意力為相對弱勢的人數也明顯比篩選量表正常組為多，這些視覺與聽覺注意力的表現以及差距組型與過去學者對於非語文學習障礙的研究結果相一致 (Rourke, 1995)。

在有關注意力的大腦功能研究中，神經心理以及神經造影的研究發現右腦功能受損會造成注意力的困難，尤其是在額葉區域 (Lewin, Friedman, Wu, Miller, Thompson, Klein, Wise, Hedera, Buckley, Meltzer, Friedland, & Duerk,

1996; Rueckert & Grafman, 1996; Sturm, Simone, Krause, Specht, Hesselmann, Radermacher, Herzog, Tellmann, Muller-Gartner, & Willmes, 1999)。在本研究所使用的 TAP 視覺注意力測驗的作業分析中，除了注意力功能外，也需要視覺空間的「完形」(gestalt) 知覺，而此完形知覺和右腦功能有關 (McCarthy & Warrington, 1990)。而在 TAP 聽覺注意力測驗的作業分析中，其聲音刺激為一種「非語言聲音」(non-speech sound)，而對於此種非語言聲音的知覺也和右腦功能有關 (Tervaniemi & Hugdahl, 2003)。因此，雖然篩選量表高危險組學生在神經心理層次具有符合非語文學習障礙特徵的注意力表現組型 (視覺注意力弱勢而聽覺注意力優勢)，但由於本研究所選用的注意力測驗之刺激特徵，此注意力表現組型推論至神經生物層次的非語文學習障礙右腦功能失調模式時則可能有所不一致與混淆。然而，縱然本研究的結果有上述的限制，但了解何種訊息刺激的輸入管道 (聽覺或視覺) 是學生的優勢管道，對於特殊教育工作者仍有重要的意義。

肆、工作記憶

工作記憶是指個體掌握訊息並加以操作的能力，其如同電腦中的記憶體 (RAM)，記憶容量是有限的，若不加以儲存，訊息則會很快的流失與遺忘。本研究結果指出篩選量表高危險組學生在非語文視覺空間工作記憶的表現明顯的比篩選量表正常組學生差，顯示非語文學習障礙症狀特徵較明顯的

高危險組學生對於視覺空間序列的暫存處理能力較弱，可能因此而影響後續相關的學習與記憶，而此結果也符合學習障礙學生的臨床表現特徵。然而，本研究結果也發現篩選量高危險組學生在聽覺工作記憶的表現也比正常組學生差，顯示高危險組學生無論在視覺與聽覺工作記憶的表現均有所欠缺。然而，若從個體內在的優弱組型來比較，則顯示高危險組學生在視覺工作記憶為相對弱勢的人數比例比一般群體所期望的人數比例高，符合非語文學習障礙的神經心理組型假設，而篩選量表正常組學生的差距組型表現人數比例則和一般群體所期望的人數比例無明顯不同。

在工作記憶的神經生物層面，本研究中所使用的空間記憶廣度測驗與 Corsi 測驗非常相似。而在相關的研究中，Kessels 等學者研究發現右腦半球損傷的患者在 Corsi 測驗的表現比左腦損傷患者的表現為差 (Kessels, de Haan, Kappelle, & Postma, 2001)。此外，許多研究者認為數字記憶廣度會受到大腦功能障礙的影響，同時也指出左腦的影響比右腦的影響更大 (Hom & Reitan, 1984; Risse, Rubens, & Jordan, 1984; Weinberg, Diller, Gerstman, & Schulman, 1972)。Kessels 等學者指出空間記憶廣度通常比數字記憶廣度低 1 至 2 分，若空間記憶廣度的表現比數字記憶廣度低很多，則懷疑右腦功能可能失調，反之則可能有左腦功能失調的問題 (Kessels et al., 2001)。從本研究高危險組學生個體內在差距組型的表現中，數字記憶廣度為相對優勢的人數比例比一般理論上所期望的人數比例高，此結果和非語文

學習障礙右腦功能的模式假說能相呼應。然而，在另一方面，高危險組學生在數字記憶廣度以及空間記憶廣度的表現均比正常組學生差。在功能性神經造影的研究中，許多研究者發現語文工作記憶測驗表現和左腦背側前額葉皮質（dorsolateral prefrontal cortex）有關，而視覺空間工作記憶測驗表現則和右腦背側前額葉皮質的活化有關（Cabeza & Nyberg, 2000; Dolan, Paulesu, & Fletcher, 1997; Henson, 2001）。也因此，是否非語文學習障礙特徵較明顯的高危險組學生涉及雙側前額葉皮質功能，則需未來進一步的研究驗證。

Kaplan 等研究者指出順序數字記憶廣度與逆序數字記憶廣度可能反映出不同的功能，前者測量專注性注意力（focused attention），而後者則有較多的工作記憶要求（Kaplan, Fein, Morris, & Delis, 1991）。但在本研究的結果中，無論是順序數字記憶廣度或是逆序數字記憶廣度，篩選量表高危險組學生均比正常組學生差。因此，高危險組學生在數字記憶廣度的表現並不能完全歸於注意力之因素，也反映出語文工作記憶表現的差異。對於工作記憶的測驗指標，也有研究以記憶廣度測驗之順背減逆背數列個數為指標，數列個數的差距愈大表示工作記憶愈差（邱嘉凡，2004）。上述的方式雖可排除注意力的因素，但若注意力表現困難而使順序記憶廣度分數偏低，則可能無法反映出工作記憶的狀況。此外，順序記憶廣度也可能具有工作記憶的認知成份，若以順序記憶廣度與逆序記憶廣度之差距為指標，

可能會低估或消弱了工作記憶的問題表現。未來研究或許可對不同的指標進行比較，以檢視何者對於工作記憶的測量較具效度。

伍、視覺空間組織與建構

視覺空間組織與建構的困難是非語文學習障礙的核心問題之一 (Thompson, 1997)，本研究結果也發現，篩選量表高危險組學生在與視覺空間組織建構相關的測驗表現，包括 WISC-III 中的圖形設計測驗、物型配置測驗，以及 RCFT 中的圖形複製等，均明顯的比篩選量表正常組學生差，顯示本研究所編製的篩選量表能區辨與此核心症狀有關的神經心理功能表現。

在腦功能側化的研究中，大腦優勢半球（左腦半球）和語文相關的認知功能表現有關，而非優勢半球（右腦半球）則和視覺空間認知功能的表現有關。RCFT 的作業需要視覺知覺以及空間建構等功能的表現，許多研究也發現 RCFT 對於右腦功能異常的反應很敏銳 (Binder, 1982; Milner, 1975; Pimental & Ross, 2003; Taylor, 1969; Wood et al., 1982)。雖然右腦半球和視覺空間能力有所關聯，但左腦半球受損亦會對於視覺空間建構能力有所損害。在左右腦功能的神經心理研究中，左腦強調對於細節的處理分析，而右腦則強調對於整體完形 (gestalt) 的知覺。因此，當建構圖形時，左腦受損的患者依賴右腦功能的運作，圖形輪廓能夠加以維持，但與左腦功能有關的處理細節的能力受損，造成

圖形內部的細節成分有所遺漏。反之，右腦受損的患者建構圖形時則依賴左腦的運作，圖形特徵為保有零碎片段的圖形細節成分，但整體的圖形輪廓組織架構則扭曲欠缺(Friede, 1975; Kaplan, 1988)。從本研究篩選量表高危險組學生 RCFT 建構的質性特徵表現(圖 3-3-4)，呈現右腦功能缺損的表現組型，包括以零碎片段的方式拼湊圖形，以及缺乏完形的圖形輪廓等。而此表現結果也和非語文學習障礙右腦功能假說的神經心理表現相一致(Rourke, 1989, 1995)。

Sullivan 等研究者在 RCFT 的研究指出對於圖形複製的組織策略將直接影響圖形複製的精確性以及記憶。若以整體輪廓的知覺組織策略(holistic approach)來複製圖，則圖形複製的精確性以及圖形回憶的表現均較佳；但若採以零碎片段的知覺組織策略(piecemeal approach)，圖形的精確性以及回憶的表現則較差(Sullivan, Mathalon, Nim Ha, Zipursky, & Pfefferbaum, 1992)。除了 Sullivan 等研究者之外，Anderson 等研究者以 7 至 13 歲的兒童為對象，也發現對於 RCFT 的組織策略和圖形的精確性以及記憶有關，同時也與執行功能(executive function)的表現有線性的關係，在 7 至 11 歲階段，策略形成的功能開始逐漸發展成熟(Anderson, Anderson, & Garth, 2001)。在本研究中，雖然對於 RCFT 圖形建構的組織策略以及記憶表現的關係並未有進一步的探討，但從圖 3-3-3 與 3-3-4 的範例中，可看出其彼此也可能有所關聯存在，需要進一步的分析加以證實。

陸、記憶

記憶功能對於學習扮演重要的角色，在本研究結果中，篩選量表高危險組學生雖然在語文字詞記憶以及非語文圖形記憶的表現均比正常組學生差，但在非語文圖形記憶的表現中更為明顯。同時，在「語文—非語文」記憶表現的相對優弱勢的表現組型中，篩選量表高危險組學生呈現非語文記憶為相對弱勢的人數比例也明顯高於理論上所期望的人數比例，反映出非語文記憶相對弱勢的「材料特定記憶缺損」(material specific memory deficit)之組型特徵，而上述的結果也和過去非語文學習障礙的相關研究發現相一致 (Rourke, 1989, 1995)。

在有關「材料特定記憶缺損」與大腦側化性的研究中，許多研究者均指出語文記憶與左腦有關（語文優勢半球），而非語文圖形記憶則與右腦有關（Breier, Plenger, Wheless, Thomas, Brookshire, Curtis, Papanicolaou, Willmore, & Clifton, 1996; Delaney, Rosen, Mattson, & Novelly, 1980）。從本研究篩選量表高危險組學生的記憶差距組型表現的人數比例加以推論，也符合對於非語文學習障礙右腦功能異常的神經生物模式假說（Rourke, 1989, 1995）。然而，本研究結果也顯示非語文學習障礙症狀特徵較明顯的高危險組學生，其在語文記憶的表現也較症狀特徵少的正常組學生差，是否非語文學習障礙也涉及左腦功能的失調？仍有待進一步相關的研究

在質性特徵的表現上，Wood 等研究指指出右腦損傷的患

者在回憶 RCFT 圖形時會對圖形的基本組織架構加以扭曲 (Wood et al., 1982)。本研究在 RCFT 中發現篩選量表高危險組的學生，在回憶圖形時出現較多的 Loring 等研究者所界定的質性錯誤，尤其是整體圖形輪廓扭曲的錯誤類型。Loring 等研究者指出 RCFT 定量的分數指標在癲癇患者左右腦的病灶定位上並不一致，但其所發展的定性之錯誤類型分析則有定位的價值 (Loring et al., 1988)。Piguet 等研究者運用上述的質性錯誤指標對於顳葉癲癇患者進行研究，也發現 Loring 等研究者所發展的 RCFT 質性錯誤分析之系統能夠區辨左腦以及右腦的癲癇患者，右腦癲癇患者的質性錯誤指標明顯的比左腦癲癇患者為多 (Piguet, Saling, O' Shea, Berkovic, & Bladin, 1994)。因此，本研究中篩選量表高危險組學生 RCFT 回憶表現的質性錯誤特徵也符合非語文學習障礙右腦功能失調的假說模式。此外，在有關語文記憶的字詞測驗中，本研究發現對於字詞記憶的干擾、學習斜率、以及序列位置效應組型等質性特徵的表現，篩選量表高危險組學生與正常組學生並無明顯不同。上述語文記憶的質性特徵表現是否具有大腦側化性的現象以及定位 (localization) 的價值？這些問題仍有待進一步的研究加以澄清。

在本研究的結果中，篩選量表高危險組學生在 RCFT 的記憶保留分數平均超過 100 (平均分數為 103.44)，顯示對於 RCFT 圖形的延宕回憶表現較立即回憶為優。對於此現象，是否是因為高危險組學生對於圖形記憶的固化

(consolidation) 效率較差，需要較長的時間，因此形成延宕回憶優於立即回憶的現象？仍需進一步的研究加以澄清。無論是語文字詞記憶或是非語文圖形記憶表現，篩選量表高危險組與正常組學生主要的表現差異在於立即回憶與延宕回憶的表現，而再認記憶則無明顯不同。從記憶的編碼 (encoding)、儲存 (storage)、以及提取 (retrieval) 等不同歷程加以分析，由於再認記憶的表現並無困難，顯示記憶的資料訊息儲存在記憶系統之內，但缺乏線索加以提取，以致在回憶時有所困難。此外，從語文記憶以及非語文記憶的記憶保留分數來分析，篩選量表高危險組與正常組學生並無明顯不同，也顯示高危險組學生能將記憶訊息加以儲存，不會因時間的影響而讓記憶訊息出現明顯的保留困難。因此，由上述篩選量表高危險組學生的記憶表現組型特徵，推論在記憶歷程的訊息提取階段可能有所不足。記憶提取階段之歷程是指搜尋或活化存在於記憶系統的記憶痕跡，完成此工作需要監測自己從已儲存的記憶資料庫中，精確適當的抽取記憶訊息，而此功能的表現與大腦額葉的功能有關。額葉功能涉及了組織與策略的形成、對於事件時間順序的記憶、自我監控、以及提取訊息等功能的運作。許多研究者指出大腦額葉受傷的患者回憶的能力受損，但若給這些患者一些線索則回憶表現將會有所進步 (Jones, 1974; Owen, Downes, Saharian, Polkey, & Robbins, 1990; Stuss & Benson, 1986)。然而，若是大腦兩側內側顳葉受損造成失憶症的患者，由於記憶訊息無法成功儲存於記憶系統，記憶庫中並無

此訊息，因此無法經由記憶線索的提供來幫助回憶的表現 (Corkin, 1984; Jones, 1974)。

柒、表情辨識

社會人際的困難是非語文學習障礙的核心症狀特徵之一，根據學習障礙的概念，此困難之發生並非情緒因素直接造成之影響，而是與此社會技巧相關的神經心理功能有所缺損所致。在與社會技巧相關的神經心理功能中，表情辨識能力扮演重要的角色，研究發現二者彼此具有正向的相關 (Custrini & Feldman, 1989; Philippot & Feldman, 1990)，而表情辨識的困難也是非語文學習障礙的重要特徵 (Dimitrovsky et al., 1998; Nabuzoka & Smith, 1995; Rourke, 1989)。在與社會行為問題的關係上，Blair 與 Coles (2000) 對於 55 位 11 至 14 歲兒童青少年的研究中，發現對於傷心以及驚恐表情的辨識能力與社會行為問題存在著負向的相關，亦即對於傷心以及驚恐表情的辨識能力愈差，則社會行為問題也就愈多。本研究篩選量表高危險組學生具有社會人際問題的行為症狀特徵指標，同時研究結果也指出高危險組學生在表情辨識的正確率低於篩選量表正常組學生，在七種不同的情緒表情中，高危險組學生在傷心、驚恐、以及輕視等表情的辨識顯著低於正常組學生，此結果也和上述的相關研究相一致。

在表情辨識的神經生物基礎研究中，杏仁核 (amygdala) 扮演重要的角色，尤其是對於驚恐表情的辨識 (Anderson &

Phelps, 2000; Baird, Gruber, Fein, Maas, Steingard, Renshaw, Cohen, & Yurgelun-Todd, 1999; Herba & Phillips, 2004)。在左右腦半球的側化性 (lateralization) 研究中，右腦半球對於情緒的辨識扮演較為重要的角色 (Ley & Bryden, 1979)。對於癲癇病人的研究發現，癲癇病灶位於右腦內側顳葉 (mesial temporal lobe) 的患者 (內側顳葉的腦部結構包括杏仁核) 對於驚恐表情的辨識比病灶位於左腦內側顳葉的患者差 (Benuzzi, Meletti, Zamboni, Calandra-Buonaura, Serafini, Lui, Baraldi, Rubboli, Tassinari, & Nichelli, 2004)。基於上述，本研究篩選量表高危險組學生表情辨識的表現與 Rourke (1989, 1995) 對於非語文學習障礙所提出的右腦功能假說模式能相一致。然而，對於快樂、生氣、噁心、以及訝異等表情，高危險組與正常組學生的辨識表現並無顯著差異，此是否是因為該情緒特徵過於容易 (例如快樂) 或是過於困難 (例如噁心)？或是因為對於這些種類的情緒辨識涉及不同的大腦區域？仍有待進一步的研究加以探討。

從過去相關的社會行為研究以及神經造影研究，均顯示神經心理層次的表情辨識缺損與神經生物層次的右腦半球杏仁核以及行為層次的社會行為表現有著密切的關係。而本研究結果顯示篩選量表高危險組學生在表情辨識的表現比篩選量表正常組學生差，無論在上述神經生物層次或是行為層次的相關性，均和過去對於非語文學習障礙特徵的描述與概念相一致。在表情辨識與社會行為的關係中，可能具有直

接或是間接關係的意義。在直接的關係中，對於他人情緒狀態的錯誤解讀，可能會直接影響自己與他人的人際互動行為；而在間接的關係中，表情辨識的不足可能間接反應出腦部處理表情辨識相關神經網路功能的失調，而此神經網路也可能共同和社會認知有所關聯。因此，是否可將表情辨識的缺陷視為社會技巧或社會認知困難的指標（marker）？仍有待進一步的研究加以澄清。

本研究以非語文學習障礙行為層次的症狀特徵來編製篩選量表，在神經心理層次的認知功能表現來尋求效度證據的支持。從篩選量表高危險組與正常組學生在智力、注意力、與記憶功能的表現以及差距組型，以及視覺空間組織建構和情緒表情辨識等神經心理功能的表現特徵，本研究的結果符合過去對於非語文學習障礙的概念假說以及特徵描述，也支持了非語文學習障礙篩選量表的效度基礎。然而，過去有關大腦與認知功能相關的研究資料大多是以成人個案的研究結果所獲知，對於兒童發展中的大腦是否亦能如此推論仍需加以存疑。因此，在神經生物層次的效度證據上，未來仍需要以更進一步的非侵入性研究，例如以「擴散張量磁共振造影」（diffusion tensor imaging, DTI）研究篩選量表高危險組學生是否符合 Rourke（1995）的「右腦白質假說」，以獲得神經生物層次的直接證據。