第二章　文獻探討

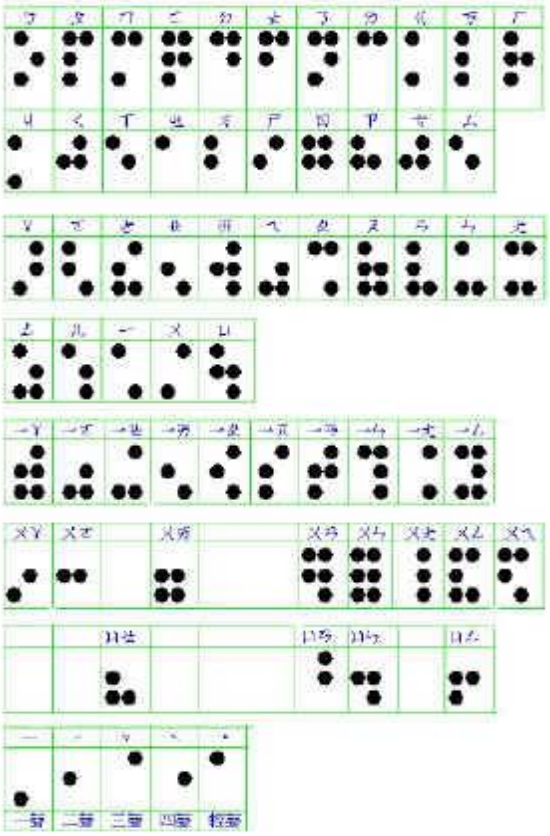
本章共分三節，首先從中文點字之起源與內涵說明；第二節學習點字前應先建立的概念；第三節學習點字應有的能力。

第一節　中文點字之起源與內涵

一、現行國語點字符號起源

國語點字係以國語注音符號組成，係由張遐齡、唐子淵先生所設計，利用布萊爾點字系統之注音符號之凸點記號原則構成，從民國三十五年以後在臺北、臺南兩所盲校開始使用直至今。現行國語點字係採用點字六點變化出五十九個點字記號來代表注音符號，以拼音方式組成，包含有聲母、韻母及結合韻共五十九個符號，外加聲調標記。以下表 1 為中文注音符號的點字系統

表 2-1.1 中文注音點字符號



二、國語點字的規則與內容

國語點字規則－國語點字是以注音符號拼成的，有下列幾項規則：

（一）國語點字中有七個音（ㄓㄔㄕㄖㄗㄘㄙ），若單獨成音時，必須加點ㄦ（156點）才可成音。例：知識（以下以表 2 說明）

表 2-1.2 點字規則說明

國字	正確點字	不正確點字
知識	⠑⠊⠁⠊⠑⠊	⠑⠊⠁⠊
吃飯	⠑⠊⠁⠉⠑⠊	⠑⠊⠁⠉⠑⠊
可是	⠑⠅⠁⠑⠊⠑⠊	⠑⠅⠁⠑⠊
日子	⠉⠊⠁⠉⠊⠑	⠉⠊⠁⠉⠑
思想	⠑⠊⠁⠑⠑⠑	⠑⠁⠑⠑⠑
因此	⠉⠁⠑⠊⠑	⠉⠁⠑⠑

（二）結合韻：國語點字中的結合韻不像一般注音符號分成兩方書寫，而是結合成一方書寫，因此在國語點字中，結合韻絕不可以分成兩方書寫。例：

表 2-1.3 點字規則說明

國字	正確點字	不正確點字
青蛙	⠉⠉⠁⠊⠁	⠉⠊⠉⠁⠊⠊⠁
應用	⠊⠁⠉⠁	⠊⠉⠁⠉⠉⠁
學校	⠑⠊⠁⠑⠊⠑	⠑⠉⠊⠁⠑⠊⠊⠑
小鳥	⠑⠊⠁⠉⠉⠊⠑	⠑⠊⠊⠑⠉⠉⠊⠊⠑

（三）在每個國字拼音完後，都必須加注聲調記號，（第一聲也必須加點）例：

表 2-1.4 點字規則說明

國字	正確點字	不正確點字
吃飯		
老師		

（四）國語點字為一完整 拼音，一個完整的國語點字最多三方，絕不可以將一國語點字分行點寫。如果一行不夠點寫時，必須將整個國字的拼音移至下一行點寫。

（五）其中聲母的ㄍ和ㄐ、ㄑ和ㄔ、ㄒ和ㄙ相同，但在實際拼音中，所接的韻母不同，因此並不會造成混淆。

（以上國語點字解說內容取自 http：//spcedu.tkblind.tku.edu.tw/~yama/web/brl5.htm）

第二節　學習點字前應先建立的概念

視障孩子因為視力的問題，讓他們學習的過程中比一般小孩需要更多的準備間，況且任何能力的培養都要從小開始。訓練得越好，對學習點字越具成效。

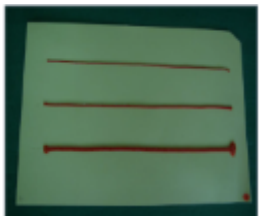
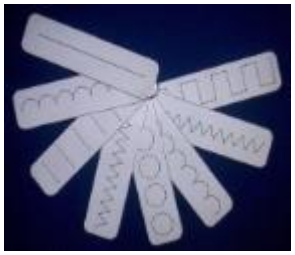
然而學習點字前在字的拼音、音韻，字的結構和語境分析應先要有基本的概念，因為這些概念會影響視障生的閱讀。待這些概念有一基礎後，本研究依據相關文獻提出指導視障生學習點字的摸讀與點打的教學策略。

一、建立概念的指導策略

Myrna R. Olson, Sally S. Mangold 等作者在 Guidelines and Games for Teaching Efficient Braille Reading 一書中在指導視障小孩學習點字之前，應該如何提升他們的感覺系統能力提出了一些策略。從這些策略中，可以了解學習點字與這些感覺能力彼此是習習相關，該書策略彙整如下表：

表 2-2.1　視障幼兒建立概念指導策略

概念建立	指導策略
觸覺概念	1. 提升視障小孩的觸覺能力所以家人在小孩洗澡或換尿布或穿衣服時應給予大量擁抱。 2. 觸覺的敏感度是不分年齡主要是在練習技巧，所以可以給一些多功能的插洞板或是樂高之類的玩具。主要在能夠訓練視障小孩的精細動作。也可以給他們不同的容器讓視障小孩想辦法打開，有時候不要將容器的瓶蓋栓太緊，以免因為打不開讓視障小孩充滿挫折。 3. 視障小孩儘量不要給他過小的物品。等孩子大一點給他們一個箱子或是櫃子，他們可以同一空間自由的探索。並且要放置各種不同尺寸的物品，並讓他們知道哪些是實體的物品?哪些是模型的概念?另外要指導他們大小的概念，除了可以那玩具做比較外也可以讓視障孩子排家人的鞋子以分辨大小。練習摸讀前可以先做以下的觸覺練習。

觸覺概念	遊戲一 可利用線條的粗細先做練習 如下圖  遊戲二 讓視障生摸完後，請他在指導者的手上重畫一次並說出粗細的線條和形狀，以測試心像能力。 遊戲三 利用不同的線條如直線、弧線、彎曲線、波狀線等讓視障生練習  圖片取自 http：//www.pinterest.com/pin/475833516851604687/
觸覺加聽覺概念	鼓勵視障小孩多加探索，因此當這些視障小孩躺在床上時，他們原本關心的可能就是奶嘴和奶瓶，但是這樣的刺激太少。所以家人要刻意多給他們玩具，並放置在他們可以觸摸到的地方。但為能培養跨感官系統則必須將有聲音的搖鈴放在他們的手上，等他搖時會產生聲響，這種關係有了連結，等沒聲音時他們才願意去探索物品是否在他們身邊。
方位感概念	反身動作對視障孩子非常重要，因為反身之後空間方位不同，四肢的方位連帶也有所不同。家長就必須清楚的以口語告知視障孩子現在的位置、左右的方向各有什麼東西並讓他們碰觸這東西的

方位感概念	輪廓；可以的話將東西切開讓視障孩子品嘗或吸吮。 以下是具有觸覺和方位的遊戲。讓視障生瞭解自己的左右手並在左右手貼上不同的材質，讓視障生可以經由觸覺的感受提升觸覺敏銳度。 圖片取自 http：//www.pinterest.com/pin/166070304980143103/

二、學習點字前建立認識字的步驟與概念

教師指導學生點字，應該要有充足的點字知識才能指導學生，並分析學生點字的錯誤。然而學習點字會因視障生的能力、經驗、動機和興趣而有所不同。因此視障生在開始學習點字之前不是一開始就教點字，而是指導視障生認識字和如何閱讀的策略和技巧，以提昇視障生對字的敏感度和閱讀的興趣。因此視障教育教師應依下列步驟指導視障生。

（一）字的拼音與音韻

1. 須有正確的發音

點字是讀音，所以正確的發音對視障生未來學習點字是一種要基礎，如果發音不正確，所點出來的字詞也會錯誤。最常見的就是ㄓㄔㄕㄖ等音。從前學生會將吃飯（ㄔ ㄈㄢˋ）念成初犯（ㄔㄨ ㄈㄢˋ），那所要表達的意義就會差距甚大。因為視障者拼寫是否正確無誤，完全取決於學生的發音及拼音能力，甚至在閱讀上也會發生問題（林香君，1996）。為能提升發音之正確性，除照顧者應注意發音外，也應提供完善的學習環境。如提供發音清晰的有聲書。

2. 體會字的音韻

照顧者宜常朗讀文章給視障生聽。一般明眼小孩用眼睛看繪本，但是視障幼兒他們會先使用聽覺建構他們的概念。尤其在朗讀中，照護者通過語調、節奏以及表情、動作等對作品進行闡釋，讓視障幼兒感知理解作品內容。而且聽

的過程中也不是被動接受，而是積極主動地接受資訊，並且與已有經驗整合，從而建構起新的認知（何洵怡，2004）。

（二）指導字的結構

第二步驟是認識字的結構。因為每個字和其他字的結合時，字的意義就會不同。所以須先指導視障生字的部首，尤其是中文字常和部首有關，比如說河流的河，清潔的清，河和清都是水部，那可能和水有關。從這樣的說明讓視障生先了解字的結構，當了解結構中的部首時，字的意義就會呼之欲出。有人將部首與字義分為二種方式：其一是據形歸部，例如把問、聞歸入"門"部；其二是據義歸部，例如把問、聞歸入"口、耳"部。一般字典歸部以後者為主，因此部首大都代表漢字的意符，而且具有所屬字的共通意義（簡稱通義）。可利用以下偏旁部首所代表的意義在指導視障生時可以多做說明，比如心和豎心旁（忄）表示思想感情；月（肉）表示身體部位，如胳膊、腳、腿、腦；手和提手旁（扌）表示動作，如打拍提拿推拉把等。對於看不到字形的視障生，能明白字的結構與部首對於未來文言文的學習有很重要的影響 (bs\znb, 2013) 。

其實在指導這些視障生認識字的部首的過程中，老師應該藉由教具的製作以提升視障生對部首的認識。因為圖像認知對正常人而言，透過視覺與實物可輕易的辨識與認知，但對於視障生而言，因視覺喪失無法了解圖形的構造，至於複雜的圖像更要藉助觸覺認知，但是光靠觸覺仍無法完全掌握內容，因此須對圖像輔具之口語的轉述或文字的導讀註解，才能掌握圖像之內容（趙雅麗，2002）。經由觸覺和老師的口述解釋，視障生可將這些文字部首的屬性或特徵作一組合，只要符合特徵或屬性便能辨識漢字，利於閱讀的理解和文章的書寫（鄭昭明，2010）。

（三）語境的分析

首先要讓視障生瞭解語境的意義。王德春對「語境」的界定如下：「語境就是時間、地點、場合、對象等客觀因素，和使用語言者的身分、思想、性格、職業、修養、處境、心情等主觀因素所構成的使用語言的環境。」語境可分為兩部分，一是「情境語境」 (context of situation) ；另一個是「文化語境」 (context of culture) 。「情境語境」即是「構成語篇的直接環境」，包括(1)事件性質，(2)參與者的關係，(3)參與地點或形式等（岑紹基，2010）。不同的社會，有不同的社會

文化和生活習慣，如東方人的社會文化有別於西方人。因此，特定的社會文化，會產生特定的「文化語境」。因此，即使在相同的「情境語境」下，由於文化不同，寫出來的語篇也不同，可見「文化語境」跟「情景語境」一樣，對語篇的發展有著決定性的影響。重度視障他們對於外在環境和社會情境很難掌握，然而有些字詞是配合語境所產生，所以教師在指導視障生閱讀時必須將文章所呈現的文化背景、社會情境，應先有概略性的說明。比如說「東西」這名詞，當音調不同時所表達的意涵就會不同，如你是什麼東西?或這個東西是什麼?所要表達的意涵就不同。而這樣在中文的例子不一而足，因此若未能搭配語境說明，光是辨識字恐怕無法增強語文能力和與人的互動。

利用閱讀瞭解語境是最好的方式。因為在閱讀過程中可以先將整篇文章做整體性的說明，因為一般小孩看文字，他們可以上下文看或從圖片中了解內容，但是視障孩子可能沒有這麼多的線索可以搜尋，所以朗讀者必須提供較多的線索給他們，這樣是有利於他們的了解與閱讀。尤其是在朗讀過程中可以加入一些單字遊戲和字詞分析，既可增加閱讀的活潑性也可提升視障生對文字的認識與運用。如果視障生進入學校，老師可以帶領全班同學閱讀，並讓其他同學發表所閱讀的東西，經由教師的先前解說，再讓他們共同閱讀，過程中視障生可以聽見同學的朗讀，因為朗讀除了可以讓視障生聽到字的音節外，也可以聽到句法的結構，而和同學討論過程中可以聽到同學對書中人物的看法。然而不只是聽同學的討論，更重要是強調視障生要能說出自己的想法。因為語文是聽、說、讀、寫四大部分。另外提供多元選擇讓視障生選擇自己喜歡閱讀的文章，也許剛開始視障生不會自己選擇，但是當和一般小孩時間多時，這樣的學習會提升他們做選擇的能力。

三、點字相關技能學習

（一）從具體到抽象的點字結構學習

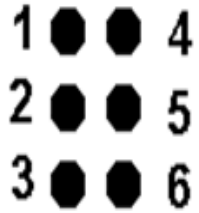


圖 2-2.1 點字記號

1. 點字的簡易說明

（1）點字是由六個固定圓點組合形成的凸點記號（如圖右）。

（2）這六個點，是點字的基本單位，稱為「一方」。

（3）分左右 2 行，左行由上到下是1、2、3 點，右行由上到下是4、5、6 點。

例：ㄅ以o（135點）表示，ㄆ以p（1234點）

2. 六點點字的學習

點字的六個固定圓點對於初練習的視障生而言，應該從具體的工具讓視障生練習與瞭解方位的概念。 所以可以從點字學習板（見下圖）開始練習，這種點字學習板的功能在於讓視障生熟悉點字的方位。

圖 2-2.2 點字學習板

點字記號辨識是屬於型態辨識的一種。鄭昭明在認知心理學認為型態的辨識 (pattern recognition) 是指對外界事物、圖形與文字的辨識。至於型態辨識的研究，可分為型態描述取向與訊息處理取向。而型態描述取向的型態辨識理論，和點字有關的部分應以模印比對論為主。所謂模印比對理論就是凡是我們接觸過的事物，會在我們的腦中形成烙印或模板 (template) ，因此我們腦中有許多模板；當我們接觸各種事物時，凡是傳入大腦的訊息，會與既有的模板比對，若是相符合，就會產生辨識的效果。

所以在指導視障生學習點字時避免以背誦的方式學習摸讀。白今愚（1965）曾敘述傳統的點字教學，分為三個階段，即「背誦、摸讀、點寫」，所謂「背誦」（亦有人稱為背點），是指由老師口述每個注音符號的點數，使學生同時背誦記熟；「ㄅ」讀作 1、3、5 點，「ㄆ」讀作 1、2、3、4 點，其餘類推。然而此種背點的方式，並未提供視障學生觸覺的經驗，也未提供「模印」的型態以供辨識之用，且「背點」方式是死記的方式，非常枯燥、無聊，視障生不但沒有興趣背，而且背了以後也很容易忘記。所以用具體的點字學習板將點字的模印記在腦海中，對點字的符號就能產生辨識。當熟悉點字符號時，就必須搭配摸讀的策略和技巧。以下是活動之一，利用軟球放在有 6 點的盒子內，運用遊戲的方式，讓視障生將 6 點點字符號進行練習和學習。

圖 2-2.3 點字學習活動

圖片取自 http：//www.pinterest.com/pin/51158145741931359/

（二）摸讀應有的技能與準備

視障生閱讀的準備時間多過於一般的學生，主要的原因在於前置工作的準備。以下是在摸讀前應有的一些準備策略。

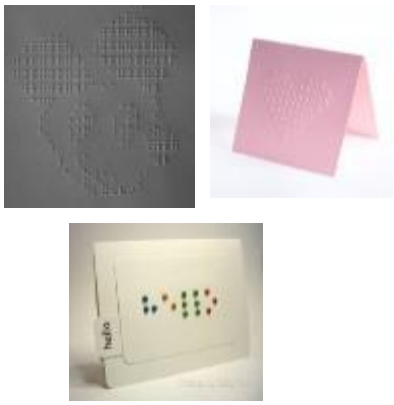
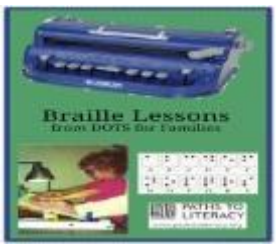
1. 讓手指頭更有力氣；可以運用黏土讓視障生練習每根手指頭（如下圖）。

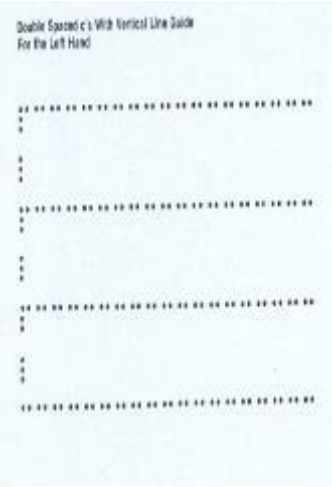
圖 2-2.4 點字學習活動

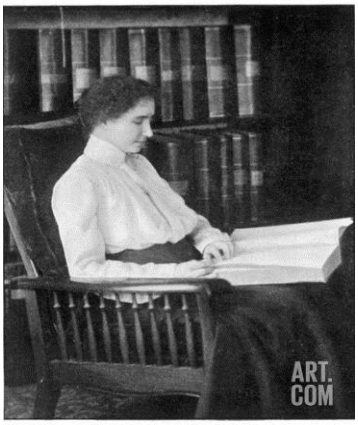
2. 有定位問題的學生，先需精熟基本方位概念之定位如上、下、左、右、首行、末行等觀念。尤其是中線的概念對認識自己的身體是重要的訊息。
3. 提供多些結構性的線索，以及讓個案多些經驗背景，會促使視障生對視覺詞彙和拼寫模式都有所幫助。比如說教喝水這動作，就可以指導不同杯子的形狀和茶壺不同的樣式。這些概念必須源自一個孩子個人與環境的互動，當給予他們基本概念的理解越多，概念的建立就會越完整。尤其讓學生獨自操作並完成任務，不僅有成就感也可以增加生活經驗。甚至對未來閱讀的幫助也很大，因為有日常生活經驗的視障生，就比較會明白文章或文句的上下連貫。但是剛開始教導時應以活動的方式處理為優。
4. 實物和文字作配對，比如說摸到短的東西就讓視障生去摸短的點字，或者讓視障生去比較長短的物品，如擺放鞋子就可以知道自己和爸媽的鞋子的長短與大小，經由語生活經驗做結合，就可以加深對實物的認識。
5. 照顧者在做任何事，最好都能以口述的方式讓視障生知道四周發生什麼。一般明眼小孩可以看到父母親寫字或拿哪些寫字的工具，運用寫字的技巧，明眼小孩就會有動機模仿大人寫字。視障小孩就看不見父母親寫字的樣態，所以可以將點字機拿到桌上，說我要記下電話號碼以免我忘記了或是記下要做的事情，主要刺激視障小孩學習明眼人所做的事情。有利於他們學習過程中瞭解學習點字的意義。

6. 照顧者要常用口述的方式清楚的說明正在做什麼事。比如我現在要講故事，這故事書的封面有什麼東西，現在翻面了喔!這本書的作者是誰，也許對照顧者而言，似乎是喃喃自語的說話，但是對視障生而言，這樣的講解與說明，不僅增加視障生的安全感，重要是讓視障生能夠和一般小孩的生活經驗趨於一致性。
7. 剛開始指導視障生學習點字摸讀時手、身體的姿勢與位置應該讓他們嘗試不同姿勢，而且身體要放鬆，以利找到他們閱讀速度最快的姿勢。
8. 視障生在開始摸讀的時侯，指導其手指之彎曲方法可以將有厚度的書放於點字行的下方，以保持手指彎曲。書的厚度依指尖到指關節的距離而定。
9. 先練習輕觸點字，無需理解內容。提醒全身要放鬆以免摸得太用力。可在小孩子指尖上塗上有顏色的粉筆，然後讓小孩摸舊的點字書，檢視視障生手上的粉筆灰能在點字書上停留多久。直到粉筆灰不見，老師必須告訴小孩每一次進步的程度，小孩就會對自己的學習更有參與感。當然老師示範點字摸讀的動作應需輕柔，並讓小孩練習。當他不是用力摩擦點字而是輕輕的碰觸時，須給予讚美。
10. 以下活動可以引發視障生的學習動機：

表 2-2.2 點字學習活動設計

活動名稱	圖形示範
先從有趣的點字圖形摸起讓視障生引發學習點字的興趣	
讓視障生全程參與。從拿點字機到裝紙，再將紙取出，再將點字機放回書架。並不是每次都要做，而是一段時間就要讓小孩習慣這些動作。	
可以先嘗試讓小孩寫自己的名字或家人或認識人的名字，或者簡單的行事曆，主要是寫的東西要和他個人有強力的意義。	
可以用點字機打出下列不同型式的點字內容，讓視障生摸並做比較 • 走一走，什麼地方的路斷了。 • 找一找，哪一條路較遠。 • 比一比，哪一條路較寬。 • 說一說，大馬路與小馬路在哪裡。 • 尋找缺口遊戲。 • 尋找障礙遊戲。	

教導小孩每個手指都有其功能，像是有”前導指”及”探測指”。雖然主要負責摸點字的只有兩到三根手指頭，其他的手指頭還是需要去檢查及驗證。小孩很容易習慣只用一隻手指頭摸，老師還是要堅持並循循善誘，就算一開始小孩用一根手指頭摸會看到短期的成果，但不用兩手摸長期來看還是會影響未來的摸讀有效性。	
• 特別注意的是每個孩子都有自己摸點字的風格，老師可以多鼓勵小孩多去實驗，像是有的摸得很好的點字閱讀者，左手是當右手摸到一半的時候就到下一行了。 • 教導小孩摸邊界，像是可以讓他由上摸到下，由左摸到右，了解整個點字內容的範圍。 • 讓小孩用重複的點字來練習空白或分段，來了解點字的形式。 • 讓小孩數數看這一頁總共有幾行。 • 手指要摸到所有的點，不要漏點。 • 教師協助找出錯誤類型，可發現手指是否沒有覆蓋完全。 • 點字需兩手並行.右手摸點者比左手好.最好是左手當下一行的引導由右手摸讀. • 左右、上下相對的符號易混淆，用練習以達精熟：（1）在句子中放入目標符號，學生摸讀出目標符號，正確率達 100%，且一分鐘內要讀出 80%的目標符號。（2）換相對的的符號練習（3）兩者一起出現練習。 • 不要倒退摸讀，因為沒有效率，且不會再得到更多資訊。 • 摸點不能過重，且須以雙手摸讀。當視障生過度上下搜尋需被禁止。	

剛開始練習字句不要太長，可以集中在中間得行數。一節課大概 5-10 分鐘，慢慢再加長。除注意力外也需要注意手臂和手指的力氣，有時站著練習比坐著練習更好。書面或點印時應該要比手肘低或齊平。 ● 可以書寫家人的名字、喜歡的玩具或特別喜歡的食物。 • 一般小孩經由圖片了解書中所說的重點而視障生是經由聽故事想像書中的故事。 • 看書時讓視障生將主要觀點找出，老師也可以協助視障生有邏輯的寫出書中的重點。 • 老師不要馬上糾正學生錯誤，需提供例子說明。因為學生因生活經驗在學習點字過程中會有些落差。 • 迅速閱讀的前提是要能理解課文動態內容 • 具有充足日常生活經驗的學生，也可能會有無法了解文章脈絡的情形，練習的方法是多閱讀不同文體的文章。 • 如果學生在摸讀的時候有念錯字，老師不要立刻糾正，因為會破壞文句脈絡的理解，可以等到摸讀完，卻不了解文章意義時再做糾正。	 

四、總結

從小就是全盲或是重度視障生，在感覺系統的培養與訓練，是刻不容緩的工作。但是有些家長也許過度保護小孩，讓這群視障生失去了成長的機會。待他們進入學校後，所面臨的問題就會接踵而來。因此如何持續訓練他們感覺系統，讓他們不會因為視覺上的問題產生學習上的落差。所以在指導視障生之前，應有的評估是需要的，因為不知道視障生的照顧者，是否能夠讓視障生的成長過程和一般小孩一樣？所以唯有評估之後，才能更確立視障生的學習策略。評估與教學是相輔相成，因此在教學的處理策略上有其層次性，是希望學習點字的視障生，能夠建構更清楚的概念，雖然點字是以注音的字音及字義為主，並無字形的概念，但是有字形的概念建立，是有助於未來語文課程的學習。而摸讀和書寫的策略和技巧是學習點字的基本功夫，這樣的基本功夫打好基礎，對於閱讀的助益才能更為張顯。

第三節　學習點字應有的能力

從上一節中可以理解視障生學習點字並不是一件容易的事，每一個步驟都要有銜續性才能讓視障生學習點字事半功倍。然而視障教育的相關教師，有時會專注在個案的問題上，而忽略個案在環境上或是能力上相關的問題，造成教師無法達到教學成效，學生也非常有挫折感。因此本節綜合上述內容統整出視障者學習點字應具有的能力，並說明無具備此能力可能會面臨的困難與狀況。

一、視覺對學習的影響

個體接收外界訊息有 70%以上是透過視覺系統的管道輸入（莊素真，2012）。尤其是早期學習都是經由視覺模仿而來。因此視覺系統若有任何程度損失，都會對學習成效帶來不同程度的影響。因為人和環境間有訊息的交換，主要是因為人具感覺系統、中樞神經系統，和與這些相關的運動系統（陳英三，2009）。而概念的建立就是由許多相關感覺、知覺經驗、想像力等組織而成，讓個體將環境中所了解的各種事物，加以整理和組織，使個體得以獲致統整的認知。當然有了這些概念之後，個體就可以從事學習以增進知識，並且了解其中的問題與困難所在（陳秀才，2009）。所以當視障者要學習點字時，就必須能夠確切的掌握視障者的生理功能或是神經系統的狀況，才能給予正確的指導。

二、與點字學習相關之能力與條件

當視覺的感覺系統無法滿足學習的需求，就只能從不同的感覺系統發展學習的能力，因為只有發展不同的感覺系統才能進展成知覺。心理學家認為個體從刺激的感受到反應的表徵，必須經過生理與心理兩種歷程；生理歷程得到的經驗為感覺 (sensation)，心理歷程得到的經驗為知覺 (perception) （張春興，1984）。感覺經由刺激產生動作都是連貫性的，因此知覺動作歷程本來就涵括感覺統合， 將所接受到得感覺刺激在中樞神經系統加以組織、比較和儲存。所以知覺動作歷程包含感覺輸入、中樞神經歷程、 動作輸出及回饋。而感覺統合又是架構於神經的發展，主要是處理並組織來自不同系統的感覺訊息，如前庭、本體及觸覺系統。這些基礎的感覺訊息處理能力，是高層次的學習技巧，如認知、語言和學業表現的基礎（汪宜霈，2003）。所以經由對

感覺統合的認識，評估個案並提出輔導策略以提升個案的點字學習能力。

而學習點字又需要哪些的感覺統合能力?首先要了解點字的學習包含摸讀與點打兩部份；而摸讀需要的技能有手指觸覺及方位概念，點打點字則需先記住中文聲母、韻母、結合韻及音調等點字方位，在利用點寫工具，如點字機、點字板、觸摸轉換器等工具完成點打。另外中文點字是以注音符號所組成，因此在學習點字時的聽覺與發音都必須特別注意。而在摸讀與點打均需要有手指的觸覺、聽覺、方向感、認知、注意力、肢體的協調等能力，甚至對於所摸讀到的點字能正確轉換成有意義的詞語與符號等，都需要一套完整的訓練程序，才能讓視障者順利運用點字進行學習與知識的吸收 (Sacks, Kamei-Hannan, Erin, Barclay, & Sitar, 2009) 。當然，無論摸讀或點寫，學習點字除了相關能力的訓練外，完整課程的設計、父母的參與、教師的合作也都是缺一不可的 (Brennan, Luze, & Peterson, 2009) 。以下就學習點字應有的能力分項說明，並依據下述彙整的理論與文獻資料建構學習點字能力評估表。

（一）觸覺

1. 觸覺的特性

觸覺所得到的感覺經驗非常豐富，因為我們在操作任何物體，常需要透過手部、指節或指尖的觸摸以接收訊息和回饋。而人體每個部位神經末梢分部的密度不同以及皮膚厚度也不同，因此敏感度會有所差異。尤其是人們手部指尖與手掌的觸覺敏感度最為顯著。加上皮膚的感受器可以感知物體在何處、分辨形狀大小、感受質地粗細，或是物體正在移動或靜止等。所以當一個人視覺條件受限制時，就會利用觸覺替代視覺與聽覺來接收訊息（江佩蓉，2008）。另外觸覺可提供我們認識周圍環境的訊息，既可以避開也可以抵抗危險，嬰幼兒可以藉著觸覺和照顧者建立親密關係，奠定未來發展人際關係的基礎。而手部動作觸覺和區辨覺的建立，可以促進嬰幼兒對物體、形狀、大小、重量的認識，是往後認知發展重要的基礎（趙雅麗，2002）。所以視障兒童對物體的知覺大都會停留在具體層次，直到年齡增長對物體的經驗與熟悉度增加才漸能與功能層次相連結。但抽象層次的概念仍有相當的限制與困難。就發展認知觀點而言，早期的知覺與動作的訓練是構成往後概念的基礎，而認知發展歷程是連續性，概念發展的思維模式是具體到抽象。視障者由於缺乏視覺的組織能力，無法同時辨識物體的整體，只能藉由手部探索及觸摸做部分理解，以構成整體印象。

由於視障學生是以手指來觸讀，本研究所以所探討的觸覺也就以手指的部份為主。觸覺又稱壓覺，是皮膚表面承受物體壓力或觸及某物時所產生的感覺。觸覺中有三種感覺和學習點字有關（李文森，1991）。觸感皮膚表層正下方組織內的觸覺感受器，受到刺激所造成。觸感是視障者在學習摸讀點字時需要的感覺。又分為：

(1) 壓力感 (pressure sensation) 皮膚深層組織內的觸覺感受體內刺激所形成與觸感相較下，可以維持較久的時間，強度較少變化且包含區域較大。該部份是指視障生在學會點字後開始進行摸讀時所需要的技能。

(2) 震動感由於觸覺接受體接受到快速而重複的信號所造成。這種震動感是視障生在學習點字時用點字機或點字板或其他學習點字工具時會有的觸覺表現。

2. 兩點覺閾

兩點覺閾 (two-point threshold) 的測量，最早由 Weinstein (1968) 進行，結果發現指尖可以區分達 2mm 的刺激間距，手臂最好則是 30mm，到了背部就變成 70mm 了，這類兩點觸覺位置區分能力稱為觸感敏銳度 (touch acuity) 。兩點覺閾實驗結果顯示，指尖的觸覺受器應該是密而小的，反之，手掌上的受器就比較疏而大（唐老師，1997）。該部分尤其視障者在摸讀點字時最為明顯。

因此我們若期待視障者學習好點字，觸覺的訓練不可少。因為觸覺也可以觀察到神經可塑性的證據。Jenkins 與 Merzenich（1990）訓練猴子使用特定手指的指尖，結果發現，訓練三個月之後，處理該指尖的大腦皮質比起訓練前增大了。在人身上亦可觀察到觸覺的可塑性，例如小提琴家常用左手手指撥弦，則左手手指相對應的大腦皮質也相對較大。所以這種主動觸覺 (active touch) 是當事人以肢體主動接觸物體時所產生的，其敏銳程度高於由物體置於皮膚上所生的壓力而產生的被動觸覺（張春興，1990）。因為觸摸物體的主動程度對於所能感受到的觸覺刺激的強弱程度有絕對性的影響，我們稱這種有主動性的觸覺（賀夏梅，2011）。

3. 觸覺反應的過與不及

Morrongieo、Humphrey、Timney、Choi 和 Rocca 針對 3-8 歲的先天性視障生與同年齡的明眼兒童帶上眼罩，他們均經由手的探索辨識物體，結果發現視

障生與明眼兒童經由手的探索以辨識物體同樣都做得很好。探索的時間相同、嘗試的百分比相等。而且視障生手部的探索技巧會隨著年齡的增加而成長（林美珍，2004）。從上面的實驗可以知道觸覺對視障者的重要性。

因此針對觸覺部分做評估，主要的原因是有些視障者因為觸覺過於敏感或遲鈍， 觸覺防禦的神經系統過於敏銳，隨時處於警覺和緊張等容易激動不安的狀態。 導致全身感覺都過度敏銳，對輕微或正常人能接受的碰觸就會馬上感到不舒服，而且會在情緒和行為上出現強烈的反彈和逃避（鄭信雄，1990）。有些小孩則剛好相反是觸覺遲鈍，觸覺遲鈍的小孩常跌得頭破血流也不自知。所以對環境得辨識力較差。因此有些家長為增加識別性觸覺的區辨能力，讓孩子重新學習嬰幼兒期 4-8 個月大時匍匐姿勢，以改善額葉理性大腦的神經通路。另外還有糖尿病或是末梢血液循環較差的視障者，這些視障者在摸讀時，因敏銳度較差，須花較長的時間學習甚至可能會無法完成摸讀的練習。另外罕病的發生是這幾年因為基因的發現與醫療的進步，常造成糖尿病併發症或是末梢神經逐漸退化的症候，這些症候的發生，的確造成視障者學習點字的困擾。但是，有些視障者並不知道自己是罕病的患者，因此若能藉學習點字前的評估，對個案而言雖是警訊卻也提早注意自己的身體狀況。

（二）聽覺

1. 聽覺的重要性

Dodd 在一項實驗研究是，他讓嬰兒配對說話者念兒歌的聲音和臉部的影片。當聲音語說者的嘴部動作不同步時，嬰兒會感到困惑沮喪；嬰兒會偏好注視嘴巴隨著故事內容的配音而同步動作的臉孔。所以可見嬰兒能理解跨知覺管道訊息的一致性（林美珍，2004）。可是當人失去視覺時，所有的感覺系統都會提升（萬明美，2001）。也就是當視障障礙發生時會造成環境中訊息接收的不足，因此必須利用視覺以外的聽覺、觸覺、嗅覺或味覺等其他感官知覺彌補視覺訊息的不足。所以聽覺刺激對於環境訊息的接收所能發揮的功能極大。所以為使視障者有效利用經由聲音或音色所發出的環境訊息，視障者必須多加練習傾聽的技能（賀夏梅，2013）。另外 Friberg 認為看到吸引的物體嬰兒學走路的一大誘惑，因為視障生與視力正常的兒童沒有差異，但是走路的發展顯得比較慢，然而視障生看無法看見物體，所以他提出視障生要觸發出聲音的物體，可驅使視

障生走路的動機（林美珍，2004）。

2. 聽覺與語音知覺

能夠專注和有判斷力地聆聽資料，對視障者來說，是非常重要的。教師在擬訂教學計劃時，也可用訓練聽力的教材，例如以錄音教材代替或補充課本或點字課本，以鼓勵兒童集中精神聆聽。此外，教師亦可設計有關聆聽的活動，以維持兒童的專注學習。因為點字是以讀音方式建構，也就是利用注音符號組成，所以點字沒有字型只有字音和字義。所以學習點字的視障者要有敏銳的聽覺，指導視障幼兒的人要有標準的發音，配上視障者良好的語言的知覺能力，才能分辨讀音，進行點字作業。另外視障者為有效建構完整的物體概念，應將訊息與經驗做整合，讓視障者能夠具體瞭解自己所處當下的情境，這樣可以豐富視障者對物體或環境概念的印象，因此，視障者應該讓聲音發出與接收 ，因為這二者培養語言辭彙能力不可或缺的重要媒介（賀夏梅，2013）。

聽障者不能學會說話，其原因不在其語言的器官，而在其聽覺系統有了缺損，不能聽到別人的聲音，所以無從建立語音的內在標準，由於不能聽到自已的聲音，所以不能產生聽覺的回饋。聲音的回饋是立刻的，但是如果刻意的延宕，使一個人聽到的是自己前 200 毫秒之前的聲音，則講話就會呈現口吃 (stuttering) 的現象。語音知覺的發展，在兒童的語言發展中，先學會聽，才學會講，因此語言的知覺先於語言的發生 (speech production) （謝康基，1994）。當一個人暴露在一個語言的環境之下，而成為這個語言的使用者之後，其語音知覺的能力也隨著改變。所以在出生前嬰兒及具有驚人的聽力，嬰兒也會特別容易注意到某種聲音比如說媽媽的聲音，這種辨識的能力與區別相差極細聲音的能力，這可能與人類的說話聲的知覺有關，語言知覺不僅包括區辨發音的能力，還包括辨識不同說話的聲音。另外一種聲音是音樂聲，但是這兩種聲音的處理是不同腦半域控制，左半域控制說話聲的知覺，右半域控制複雜的非說話聲如音樂的知覺 （林美珍，2004）。這也就是為什麼有些視障者能夠區辨音樂聲音，卻對人說話的聲音和內容總是反應慢半拍的原因。尤其這幾年在音韻發展的認知神經造影中也發覺聽覺系統有兩條路徑處裡聽覺訊息，一條是處理關於聲音和語音聲學線索的訊息。另一條則是處理聲音空間定位及聲音如何產生的訊息（即構音）（林慧麗等，2013）。所以評估視障生的聽覺以了解他們的問

題點才有效的提出策略教學。

另外就是聲韻覺識的影響，曾世杰在 1999 年提出一闡述，每一位能說、聽話的人都具備聲韻規則，但並不表示就可以察覺自己具有這種規則。比如說一個以國語為母語的小孩，她聽得懂也能正確時機說出「家」這個單音節的詞，但他不一定可以把這家單音節分析成ㄐ/ㄧㄚ/兩個首音和尾韻，要分成ㄐ/ㄧ/ㄚ/三個音素就更難。從這個分析中可以瞭解當視障生學習語音時，這個案須具備聲韻覺識，也就是個體對語言語音的覺識，Lane, Pullin, Eisele 與 Jordan（2002）指出聲韻覺識是個體對語音結構的察覺能力，尤其是音素覺識更是聲韻覺識裡最困難的。另外謝雲飛在 1993 年便指出聲調是漢語音節結構中不可或缺的成份，有時聲母韻母相同得音節，因為聲調不同而顯示字意的不同。因為點字是以注音符號為拼音符號，倘使在音韻覺識中的頭尾韻覺識無法區辨或表現有所困難，那麼在學習點字得過程中，就可能因為無法辨識字的音素，而無法點出正確的點字。

三、注意力

（一）視覺對注意力的重要性

嬰兒出生後，隨著視覺的神經通路逐漸成熟，視覺注意力便開始發展。在人類視覺相關的生理發展上，剛出生的嬰兒，主要是以跳視 (saccade) 的方式，去注意一個會動的物體。在三個月大後，負責眼睛動作計劃和視覺搜尋的額葉眼動區開始發展，此區域樹狀突 (dendrites) 的生長和髓鞘 (myelin) 的包裹，使嬰兒增加了預期眼動的能力，此時逐漸可以預測物體移動的方向 (Johnson, 1997) 。所以 Colombo （2001）整合過去的研究，提出一個視覺注意力的模型，Colombo 的視覺注意力模型包含警覺性、空間導向 (spatial orienting) 、對物體部件之注意力 (attention to object features) 、以及內生性控制注意力 (endogenous control) 。所以當外界視覺訊息輸入之後，不同的注意力功能各司其職，警覺性系統能對輸入刺激保持在警醒狀態，隨時準備好去做出一個動作反應有關。空間導向及對物體部件之注意力能將注意力移轉至不同刺激上，在日常生活中隨處可見導向性相關活動，例如將注意力聚焦到有興趣的事物上，或是當你聽見有人叫你的名字時，你會將注意力從當下在進行的活動中抽離並轉移到目標事物。較高階層之內生控制

注意力負責監控調節上述功能，這種執行功能相較於前兩者，屬於較高階之認知功能，負責監控及調控所有訊息之處理。這三種網絡在大腦中以彼此獨立但互相聯繫的方式運作 (Fan, McCandliss, Sommer, Raz, & Posner, 2002) 。我們在導向性網絡可以了解空間導向及對物體部件之注意力主要是與所謂背側 (dorsal) 與腹側 (ventral) 注意力系統有關，包含頂葉上部 (superior parietal lobe) 、顳頂葉聯合區 (temporal parietal junction) 、上丘 (superior colliculus) 、以及額葉眼動區 (frontal eye fields, FEF) (Fan, J., McCandliss, B. D., Fossella, J., Flombaum, J. I., & Posner, M. I., 2005) 。

（二）失去視覺時的注意力

前面提到視覺雙理論的背側和腹側是和注意力有關，因為當視網膜蒐集到的訊息傳到節細胞後，所有節細胞的軸突匯合成束視神經，投射到丘腦或腦幹的上丘核(superior colliculus) ，上丘核跟眼動反射或視覺引導動作等行為有關。也就是瞳孔的反射和走路維持平衡都有密切關係，上丘核會直接跟動作系統溝通，而動作系統會迅速並適切回應上丘核所得到的視覺訊息。所以丘腦是視覺訊息到大腦皮質進行處理的前哨站，約 80% 走這條路，丘腦應是提供大部分意識層面上的視覺經驗基礎（陳一平，2011）。然而當視覺無法提供訊息給大腦時，人的注意力會下降，此時聽覺和觸覺就要產生功效。也就是當視覺無法提供訊息給丘腦時，聽覺和觸覺就需替代視覺，提供丘腦辨別環境的訊息。另外注意和大腦的中央系統有關，而注意廣度就是中央系統能繼續處理外界訊息的一個相當重要機制；廣度越大，能處理的訊息就越多。注意與意識有關，所以具有三方面的意義。第一是選擇性，指外界有許多訊息卻只注意某些事情第二是持續性，持續注意某些事，不受到其它刺激的干擾。第三是注意力的轉移（鄭昭明，2010）。所以視障者缺乏視覺上的回饋機制因此在注意力上的表現就會弱於一般人，若加上有聽覺的問題則更需要其他感覺系統的輔助。

四、肌耐力與上下肌

本研究會從肌肉與肌耐力的觀點,探討視障者在學習點字的相關性是認為視障生在運用點字機練習點打時所需要的能力。有時會攜帶點字機到其他的教室上課。也都需要運用到手部的肌力和肌耐力。文獻指出視障學生在體適能、腹部肌力與肌耐力與品體柔軟度、動作技巧與姿態、體力與運動發展、以及步態等方面的表現都明顯的比一般學生差（鄭靜瑩，2011）。會有這樣的問題產生主要還是在家長的擔憂與顧慮，所以從小這些視障生在整個身體動作上的表現就會比一般同儕來的弱。Wilmore與Costill（1988）認為肌力是一組肌肉群盡力發出的最大力量，也就是肌肉在對抗某種阻力時所發出力量；而肌耐力則是一組肌肉群在一段時間內維持反夜的收縮或是固定靜止的能力，也就是指肌肉維持使用某種肌力時，能持續用力的時間或反種次數，在任何年齡缺乏活動的情況下，均有可能產生肌肉流失的現象。且人體的組織有用進廢退的原則，當肌肉組織受傷或長時間因為缺乏運動而造成肌肉的流失，肌肉質量就會因此慢慢下降，一旦從事復健運動之後，肌肉的質量會慢慢增加進而改善肌力（王進華、陳慕聰、何國龍，2008）。佐藤泰正（1983） 指出，大部分視覺障礙學生的體力比一般正常同年齡的學生差，且運動能力發展也較為遲緩，其最主要的原因為運動量不足與運動經驗不足所致;且視覺障礙學生大多從事靜態的休閒活動，導致身體活動量較少，而會有肥胖以及肌力、肌耐力與柔軟度較差的情形（曹菁菱，2002）。所以經由鄭靜瑩在2011年所收集的文獻資料，視障學生的體適能確實明顯的比同年齡正常的學生差，且在一分鐘屈膝仰臥起坐的檢測方面，視覺障礙學生的腹部肌力與肌耐力也有比較差的表現。

另外有許多罕病會造成視力或眼睛功能的問題，相對也會造成心臟或其他疾病，所以在身體的表現上，所面臨的不僅是眼睛視力的問題，連運動或動作的機能都會受影響。藉由點字評估的肌力和肌耐力的測試外，也可反映出視障生的生理問題，以進一步做更清楚的診斷。因此根據上述文獻資料，所擬之表格如下：

2-2.3 點字學習前感覺動作及相關評估表

一、認知知覺能力

評估項目		評估工具	評估結果	備註
1.	注意力： A.持續性注意力：是指對重要訊息的專注持久度。（視覺、聽覺和觸覺）	觀察：評估過程並作記錄，如是否有隔一段時間會有發呆或是需要重複多次指令提醒的情況	記錄：	
	B.選擇性注意力：能分辨出訊息是屬於重要或不重要，如：容易為其他事情而分心，較難在環境中重要事情給予優先注意	觀察：評估過程並作記錄，如是否不大注意指令而一直會聽其他不重要的聲音或是觸摸物品而忽略指令	記錄：	
	C.分配性注意力：能同時進行二項刺激如：同時進行二件工作，如一邊聽講一邊做筆記。	觀察：評估過程並作記錄，如是否在注意指令時就會停下來，或是在執行指定活動時，無法接收老師的指令。	記錄：	
2.	記憶力：立即記憶力	是否可以馬上覆誦老師說的數字（最多 7 碼）	☐正確 ☐不正確	
3.	記憶力：短期記憶力	是否可以在側完感覺部分的測驗後，覆誦老師說的三種東西（顏色，交通工具，水果）	☐正確 ☐不正確	
4.	基本方位概念	知道自己身體的上下前後左右並根據老師的指定而指出	☐上 ☐下 ☐左 ☐右 ☐前 ☐後	
5.	基本方位概念	能夠辨別並說出桌子上的上下前後左右不同方位的物品（相對身體的方位） 	☐上 ☐下 ☐左 ☐右 ☐前 ☐後	
6	接收指令能力	聽語理解度：聽得懂指令	觀察記錄	

二、感覺知覺項目

評估項目		評估內容	評估結果	備註
觸覺辨識				
1	手指各區能感覺觸碰	有/無感覺	☐通過（正常） ☐部分通過 ☐無法通過	
2	手指各區能分辨何處感覺觸碰	能夠辨別並指出觸碰的位置	☐通過（正常） ☐部分通過 ☐無法通過	
3	手指頭可區分觸碰兩點的距離	（能用不同手指感覺釘板上小釘子數量） 	☐通過（正常） ☐部分通過 ☐無法通過	
4	能摸出不同材質粗細的圖案	分辨粗細等不同的材質 	☐通過（正常） ☐部分通過 ☐無法通過	
5	能辨別桌上豆豆的數量	數字概念	☐通過（正常） ☐無法通過	
6	能摸出桌上不同形狀的紙板	形狀 	☐通過（正常） ☐無法通過	
7	能摸出桌上不同大小圓形板	大中小 	☐通過（正常） ☐無法通過	
8	能夠感覺並辨別自己肢體的運動覺	在不看的情況下可以知道自己的手是做什麼動作：左右手，或針對手指頭的動作	☐通過（正常） ☐部分通過 ☐無法通過	
9	能夠感覺並辨別自己肢體的本體覺	在不看的情況下可以知道自己的手是在什麼位置：左右手	☐通過（正常） ☐部分通過 ☐無法通過	
10	聽覺能力	能夠接收並辨別不同方位的聲音並回應。	☐通過（正常） ☐部分通過 ☐無法通過	

三、動作評估

評估項目		評估內容	評估結果	備註
1	關節活動度	a.能將螺帽鎖到螺絲中 b.能用雙手將黏土搓成圓球 c.做出扭毛巾的動作	☐正常 ☐部分正常 ☐不正常	觀察手腕、掌指各關節活動度
2	肌肉穩定度：維持姿勢的能力，如維持打字時，手不會垂下來	能夠慢速的從摸肩膀的地方向上慢速的放下到身體大腿邊。	☐完全通過 ☐部分通過 ☐不通過	
3	肌肉力量： 握拳及手臂抬舉	能用單手舉 500c.c 礦泉水瓶 10 下。	☐完全通過 ☐部分通過 ☐不通過	
4	肌肉力量： 手指	能依照老師指示按壓手指治療性粘土	☐完全通過 ☐部分通過 ☐不通過	
5	手指協調度	兩手指可以有個別分開的動作： 1. 拇指與各手指頭依序對碰且手、右手及兩手一起。 2. 兩手比數字（左手、右手及兩手一起）	☐正常 ☐部分正常 ☐不正常	
6	手部運用	1. 可以把東西放進瓶子裡並把瓶蓋從瓶子上轉開。 2. 可以將夾鏈帶中的東西取出/放進，能夠拉好夾鏈	☐正常 ☐部分正常 ☐不正常	
7	慣用手	觀察兩側整合的能力	☐僅一手作穩定動作 ☐兩手可以同時都作精細的動作。	