



## 第一章 緒論

本研究的目的是透過對國小六年級視覺障礙學生（以下簡稱視障學生）數學能力的評量、測驗分數的分析、以及對相關人員的訪談，探討視障學生之數學能力及其相關因素，並尋求解決的方法。本章共分為三節，第一節說明本研究之研究動機與目的，第二節列舉本研究所要探討的問題，第三節則針對本研究將出現之名詞做介紹。

### 第一節 研究動機與目的

數學是人生共同的基石，擁有數學的基本能力與運用數學的技巧是步入科技的第一步，也是現代人生存於世界與開拓成功生涯的重要因素(Greenan, 1984)。然而視障學生一向被視為是數學、理工能力較弱的一個族群，在研究者的實務教學中，大部份的視障學生，其數學成績或是數理方面的表現相較於同儕也是較差的，與自己其他的學科相比也較為弱勢；且視障程度愈嚴重者，此一情形就愈普遍、愈嚴重。

因為此一狀況的普遍以及長久以來大家存在的刻

板印象(stereotype)，而導致早期(2000年之前)有視障學生參加升學考試不用考數學科(杞昭安,1998)、或將所有圖形題全部刪除(林慶仁,2005)、以及開放給視障學生就讀的科系多以文法商組居多的現象(鄭靜瑩,1998)。近年來雖然此一情況有稍微褪除的跡象，而升學考試也較不設限視障學生選填的科系，但多數的視障學生，其數理科仍有落後一般明眼學生的情況(視障教育與重建中心,2004)，且就讀的科系仍是以文法商等科系為主。以民國九十三年身心障礙學生就讀大專院校科系的統計顯示，視障學生多就讀中文、歷史、英文、商管、貿易、教育與音樂等相關科系(教育部,2004)。加上有許多大專院校的科系以負向的心態，表面上不限制身心障礙選讀的科系，但在簡章上則對身心障礙考生加註「宜慎重考慮」、「須動手做實驗，視力極端不良者，請特別慎重考慮視力是否能夠適應」等字眼(萬明美、葉瓊華、柏廣法、高生旺、張國英、李孫文、張慧美、姚霞玲、翁素珍,1997)。因此論及視障學生數理方面的能力時，就免不了會與就學、考試與升學等議題有所牽扯，然而視障學生在面對這些情境時仍然是問題重重。

就學方面，在今日倡導融合教育的時代，從教育部九十四年出版的特殊教育統計年報(第69頁)顯示，在普通學校就讀的身心障礙學生，含分散式資源班、巡迴輔導、普通班接受特教服務者、佔所有身心障礙

學生的 72% 之多(教育部, 2005) 而根據 Barraga 和 Erin 在 1992 年的分析, 美國的視障學生安置型態有學前教育模式、自給式視障班、資源教室、巡迴輔導、寄宿式學校或特殊學校(residential school or special school) 五種(萬明美, 1996)。而「資源教室」、「巡迴輔導」與「寄宿式學校或特殊學校」三種安置型態則為台灣目前視障學生的主要安置模式。其中又以巡迴輔導的學生人數佔大多數(鄭靜瑩、趙敏泓, 2004)。從統計年報上 72% 的數據可以得知, 視障學生就讀普通班級的比率愈來愈高, 所以學習到普通班級中完整課程的機會也愈來愈多。英國 Warnock 女士在 1978 年提出不分類與統合教育的做法, 且在 1981 年的教育法(The Education Act)中, 除了將不分類的精神納入以外, 並要求除非有特殊理由, 否則不得將特殊學生安置在普通班以外的場所, 並且希望特殊學生需參與普通教育課程(洪儷瑜, 2001)。日本也於 1947 年, 在學校教育法規定, 盲校應遵照小學、國中、高中等學校所實施的各個科目來教學。另外, 於 1948 年規定盲校和聾校為義務教育。這就是在法律上規定所有視覺障礙學生, 應接受與一般學生同樣的教育內容(陳騰祥譯、張勝成監譯, 2004)。而台灣在民國八十六年及九十年修訂之特殊教育法也有著加強特殊教育學生參與普通班課程的理念與精神。綜觀國內外各國的法令規定, 身心障礙學生(包括視障學生)學習普通

教育課程是勢在必行，且是不容忽視的。

如同盧台華（2001）與張素貞（2002）所認為，台灣九年一貫的課程與教學，針對九年一貫的能力指標稍做調整，對大多數特殊學生而言，只要再配合輔助與支持系統，應與普通教育學生相去不遠。因此近幾年逐漸受到政府與民間重視的身心障礙者職業轉銜議題就與學生的數學能力脫不了關係。美國勞工局(U.S. Department of Labor, 1991)認為：成功的工作能力是需要工作者利用他們的學術背景來解決問題，在數學方面，這些學術背景包括數學計算、解釋圖表和圖形、操作代數公式等能力。因此美國教育主管機關主張提昇學生在完成高中學業的基本能力，這些能力包括口語(oral)、書寫溝通(writing communication)、閱讀(reading)與數學科(math)能力(DeMario, 2000)。

根據九年一貫國小階段數學領域之課程內容包括：「數與量」、「幾何」、「代數」、「統計與機率」四個部份，而美國 NAEP (National Assessment of Educational Program) 中所規範的數學課程內容則包括：「數字敏銳度、概念與操作(Number sense, properties, and operations)」、「測量(Measurement)」、「幾何與空間之敏銳度(Geometry and spatial sense)」、「資料分析、統計與機率(Data analysis, statistics, and probability)」、「代數與函數(Algebra and functions)」五個部份。

日本學者佐藤泰正認為，小學的視障生，尤其是全盲的小學生，雖然在計量方面與其他學生沒有差異，然而在其他「數概念」、「計算」、「比率」、「表」與「式」等五個領域與其他學生有顯著差異，而中學生則在上述六個領域都有差異（陳英三，1991）。萬明美（2001）則認為在數學學習中，運算、概念、符號、與幾何圖形是視障學生學習數學時最困難的領域，特別是對全盲學生而言，有關形象、數字與文字計算式的題目是較難掌握整體概念的。

而以研究者十年的視障教育實務經驗，國小視障學生學習數學時，最可能會發生困難的部份如：測量與繪圖、複雜的四則運算、直式運算、題目理解與列式、文字圖形題（題目只呈現文字，作答者需自行構圖）、幾何圖形題與統計圖表等。家長與教師的疑問是：「視障學生的數學能力和一般學生比起來到底差多少？」、「對視障學生的數學標準需不需要降低或放寬？」、「有圖形的題目是不是適合視障學生？」、「時間到底要延長多久對視障學生才算公平呢？」、「視障學生的數學能力要怎麼樣才能提升啊？」、「為什麼數學課本的圖每一本都不一樣，有的還沒有圖，也沒有附錄，別的小朋友在操作的時候，我們都只能呆呆的坐在那邊……」、「如果沒有輔導教師再帶他摸一次，或是家長自己回去再教一次、再解釋一次，他們好像都沒有辦法在班上一邊聽教師講解，一邊自己摸，就可以

摸得懂。」「計算太多了，小孩子都做不完……」等等，諸如此類的問題，也都是在評量視障學生數學能力時應該考量的因素。

在考試方面，近年來各國也傾向於讓身心障礙學生參與一般學生的考試為依歸。美國 1997 年頒佈的身心障礙者教育法案(Individuals with Disabilities Education Act, IDEA)就要求州與地方要強調身心障礙學生參與測驗並報告測驗的成效計畫。在台灣，以往視障學生升高中職甄試都是由台南大學視障教育與重建中心（原國立台南師範學院視障師訓練班）辦理，而在林慶仁（2005）的研究中強調視障學生在甄試中之得分與視障學生參與基本學力測驗的分數，其相關達統計上的顯著水準，且兩種分數之間可用迴歸公式予以預測，這是不是意謂著視障學生可以和一般學生一樣參與基本學力測驗，而不必另行委託辦理視障學生升高中職甄試呢？然而這樣的考試制度在幾經討論之後，也可能即將廢止，更顯示參與一般升學考試對視障學生的重要性。

估且不論是否應繼續辦理視障生甄試的問題，以研究者參與該甄試工作（包括報讀、盲用電腦管理、點字試卷點譯等）前後有五年的時間，針對數學一科，視障學生甄試的數學題目（如附錄一）在難度上明顯的要比一般聯考或基本學力測驗的題目來得簡單，且甄試題目也盡量減少複雜計算與幾何圖形的部份。同

樣的道理，如果視障學生參加基本學力測驗，在考題方面又給予大幅度的省略或變更，雖然其立意美其名是有考慮到視障學生對數學的困擾，但是這樣的考試取向是否也引導著教師的教學方向與教學目標，同時也牽動著學生學習數學的心態，那麼刻板同樣存在，視障學生的數學能力仍然低落。試問，到底我們要的是考高分的視障學生？還是由教師主觀的認定哪些是視障生不會的題目而予以刪除？亦或是應該從最基本的教育著手，盡全力讓學生了解這些題目的用意與做法，破除無障礙環境中教材與設備方面的問題（李天佑，1999）。

最後，在升學方面，根據日本筑波大學鳥山由子教授所言，日本自 1980 年代開始，就陸陸續續的有盲生進入理科科系就讀。例如：1983 年進入大學物理學科就讀的視障學生，現在已經在大學研究所攻讀了宇宙物理，而且又在宇宙研究所擔任研究人員的工作。另外，1999 年進入大學化學系就讀的視障學生，現在也在研究所專攻分子設計學（陳騰祥譯、張勝成監譯，2004）。因此就現在的教育與科技而言，視障學生攻讀數理科系並非遙不可及的事。且日本的盲生首先進入大學的物理學系就讀，即是參考美國的先行經驗與事例。而進入化學系就讀的學生也是參考英國劍橋大學的先行案例（陳騰祥譯、張勝成監譯，2004）。

然而在台灣目前才剛剛有第一位全盲學生謝明峰

同時考上台大、清大及交大三所大學物理研究所的案例（民視新聞，2005年12月19日）。因此數理科能力低落是學生自己本身視力的關係？還是視障學生的數學或數理能力本來就存在的障礙？亦或是教師與家長的刻板態度與刻板教學所致？

因為身心障礙學生的受教權較以往受到重視，加上學生、家長、以及教師訴求的提昇，視障學生的教科書從過去黑白印刷的大字書與點字書以「圖略」一語帶過的情形，在今日已經改善很多，但是其中仍存在著許多問題，例如放大後不易閱讀、圖形比例變形、或沒有附錄等。問題可能不只存在於學生本身，其他如教科書、輔具、教師時間分配、教師專業、與家長配合度等等，都是在測驗中沒有辦法得的資料。

綜合上述各項家長的疑問與視障學生學習數學可能存在的問題，促使研究者想要對視障學生的數學能力及其相關因素有進一步的了解，以對實務教學有所幫助。研究者除了探求視障學生的數學能力外，也必須了解造成這些問題的可能因素，以及可能解決的辦法。因此本研究欲探求的目的有下列三點：

- 一、藉由測驗分數的分析，了解視障學生的數學能力。
- 二、藉由測驗與訪談的資料，了解與視障學生數學能力有關的因素。
- 三、藉由訪談分析，尋求視障學生學習數學的策略與教師教導數學的技巧。



## 第二節 研究問題

根據上一節所提及的研究動機與目的，本研究欲探討下列問題：

一、由目的中所延伸的問題為：

問題一：視障學生的數學能力為何？

問題二：視障學生在國民小學數學測驗中的錯誤題型為何？

二、由目的二所延伸的問題為：

問題三：普通班學生與視障學生的國小數學能力是否有顯著差異？

問題四：不同學習媒介之視障學生，其國小數學能力是否有顯著差異？

問題五：不同性別之視障學生，其國小數學能力是否有顯著差異？

問題六：普通班學生與視障學生完成國民小學數學測驗的時間是否有顯著差異？

問題七：視障學生的數學能力與其測驗時的專注程度是否有顯著相關？

問題八：透過訪談分析，視障學生數學能力之相關因素為何？

三、由目的三所延伸的問題為：

問題九：透過訪談分析，視障學生學習數學的策略為何？

問題十：透過訪談分析，教師指導視障學生學習數學之技巧為何？

### 第三節 名詞解釋

茲將本研究將出現的名詞，簡介如下：

#### 壹、視覺障礙學生

所謂視覺障礙學生（以下簡稱視障學生）係根據「身心障礙及資賦優異學生鑑定原則鑑定基準」（教育部，2001b）所稱：『視覺障礙是指依萬國視力表所測定的優眼最佳矯正視力值未達 0.3，或視野在 20 度以內者。』

本研究所指的視障學生係根據其主要之學習媒介（或閱讀媒介）所定義。而所謂學習媒介(Learning Media)乃指：視障學生在無人協助的情況下，透過印刷文字或是點字的方式學習書面上的訊息與知識。在本研究中，以點字為主要學習媒介的視障學生簡稱為點字組，以印刷文字為主要學習媒介的視障學生簡稱為文字組，其中並不包含視多障學生。

## 貳、數學能力

Horris 在 1940 提出數學能力是數學成就的一部份，數學成就包含能力、努力、與環境三大要素，它指的是學生在學習數學課程之後，所表現的正確、速度與記憶的程度（吳淑珠，1998）。而數學能力則是運用數學知識及技能的能力，例如學生可以利用數學能力做基礎運算和推理、對數學概念的理解、以及利用推論解決數學問題等等（教育部，2001a）。

本研究所稱之數學能力係指研究者依照九年一貫課程數學領域課程綱要，參考國內審訂本數學教科書後，所編製之國民小學數學測驗。國民小學數學測驗分數與量、幾何、代數、統計與機率四大範疇，而學生在國民小學數學測驗四個範疇中所測得的分數，於整體受試學生中的表現即為本研究所指的數學能力。