

淺談數學科補救教學

數學其實是非常生活化，也是非常有用的知識，在日常生活中，數學幾乎是無所不在，例如：買東西要用到數學、娛樂遊戲時也常常要用到數學、報稅要用到數學、建築、測量及種種高科技都需要用到數學，然而現今卻有許多學生聽到「數學」兩個字就頭疼，甚至成為許人在求學過程中揮之不去的惡夢，Oberlin (1982)曾歸納出下列七項理由是使學生不喜歡學數學的主因：

1. 忽視個別差異，經年累月給予所有學生一樣的課堂要求及作業；
2. 只強調數學方法，未強調教學方法的教學方式，數學課堂上多是一題解過一題，一頁做過一頁；
3. 數學作業多為紙筆式，未能採用多元化的作業方式；
4. 堅持學生須採用某種方法解題而忽略了其實數學可有多種解法；
5. 在學生犯錯時給予額外的數學作業以示懲罰；
6. 採用訓練方式來教數學，學生往往面對同一類型題目時，須做非常多機械式的練習；
7. 在缺乏適時回饋的情形下，要求學生將所有做錯的題目，訂正到直到正確為止。

數學知識的性質與教學原則

針對以上的缺失，在教導數學過程中，須掌握數學知識的性質與教學原則，可分下列幾點來說明（劉秋木，民87；Polloway & Patton, 1997）：

一、**生活化的數學**：以生活問題為材料才能激發學生學習的興趣，由生活問題的解決中發現數學的概念，熟悉之後便能自然地將數學概念應用於日常生活中，例如：單純教學生學習 $\frac{1}{2}$ 的概念，不如可以用分匹薩，分蛋糕或作菜時 $\frac{1}{2}$ 匙的糖的概念來教，學習與生活互有關聯的情況下，學生較易產生濃厚的興趣。

二、**數學是由抽象概念所形成的嚴密結構**：抽象概念的學習應由觀察與操作具體事物開始，教學順序應為具體→半具體→抽象學習經驗，同時呈現的教材應與學生的先前知識(prior knowledge)相配合。

三、**數學是一種心智歷程的表現**：學生學習數學是希望能在解決問題的過程，主動運用各種心理歷程，數學應是在啟發學生的心智，進而使其具備有解決問題的能力，而非僅是灌輸觀念，熟練一種計算或測量方法，分組的共同解決問題教學活動往往有助於學生運用各種方法自行解題發現原理，同時瞭解數學概念的意義及各種方法的道理。

引起與維持數學學習動機

對於資源班中已有數學學習挫折感的學生而言，除了以上的教學原則外，更須注意其學習歷程中，動機的引起與維持可能是更重要的工作，因為面對毫無學習動機的學生，教師的數學專業能力便不具有任何意義。在引起或維持動機上可採下列方法：

一、運用**遊戲化**或生活化的情境使學生能有運用自己能力解決問題的機會：例如對於年幼的孩子，買賣活動可能是個很好的情境設計，學到加減乘除時，16張牌戲可能便是個很好的學習及增強活動、教師可裁16張一樣大小的紙卡，上書「清官升堂」、「公差保駕」、「人民告狀」、「小偷」、「強盜」、「江洋大盜」、「賊」、「捉拿官」、「判官」、「輕重官」、「花樣官」、「加官」、「減官」、「乘官」、「除官」、「劊子手」，玩的時候，四人一組每人四張，照順序大聲唸並出牌，到「人民告狀」時，此人可隨便告四種賊之一，「捉拿官」則必須猜所告的那張牌在誰手上，猜對了，賊受罰，猜錯了，「捉拿官」自己受罰，「判官」可以判幾下，「花樣官」可以決定形式，「輕重官」決定「輕罰」或「重罰」，「加」、「減」、「乘」、「除」四官可以就判官所判的數目做加減乘除，最後由「劊子手」來執行，這種遊戲可以傳統方式玩，亦可將受罰內容與課業相結合，通常都能達到頗佳的效果。而至學生再大一點，賣場中的生活情境式問題也是一種頗好的選擇，例如：可假設學生至賣場買飲料，某公司為促銷其飲料有三種降價方案，甲案是買三送一，乙案是打八折，丙案是每瓶容量增加20%，應買何者最為划算。

二、讓學生有**成功的學習經驗**：可於學習過程中將題目簡化給予標準化的提示，亦或於教學過程中採學習步驟分析法，使學生能逐步學習並且學得會，如此在享有學習成就感的情形下，學生才能持續學習動機。

三、讓學生瞭解數學的生活價值，同時能**內化學習目標**：若是資源班中所選擇的為能在日常生活中發揮功能的教學素材，同時訂定具體的學習目標，通常亦較能引起學生興趣，所謂生活數學，有時會與學校的數學有些差異，但若配合著教，會使課堂教學顯得生動有趣，例如，陪媽媽去市場買魚，魚一斤120元，媽媽選了一條為一斤二兩，請問要付多少錢；若用學校正式數學的算法為 $120 \times (1 + \frac{2}{16})$ ，然而在市場時往往須用心算，所以是一斤120元，半斤60元，

4兩30元，2兩為15元，所以為 $120 + 15 = 135$ 元。學生的數學學習目標應不是我們慣用的分數評量，而應是具體的學習目標，例如：九九乘法表或是二位數進位加法，使學生於學習過程中，更有著力點，同時也更易內化學習目標，若用分數來替代，常便須取決於該次作業單或考題的難易，反使學生易生挫折感。

四、**適時的回饋**：教師的適時回饋，如：教學過程的適時提示，作業的批改，教學的評量等，讓他知道自己學得對不對，皆能持續學生的學習動機，亦可讓學生學習寫數學日記，日記的內容可以包羅萬象，最主要是協助學生內化其數學概念，監控其解題歷程，故而數學日記的內容可以是今天發生跟數學有關的生活經驗與過程，可以是具體學習目標下的兩題數學，可以是數學課的學習心得，可以是同樣一題數學的不同解法，甚或僅是一個待解決的數學生活情境，由於資源班的學生在學習上有許多困難之處，故教師在剛開始使用數學日記時，可以採明顯結構，簡要格式的方式，學生只須填入簡單句子或數字即可，然而日積月累下來，該數學日記往往成為學生最好的數學學習回饋，教師亦可藉此掌握學生的起點能力，學習歷程，錯誤型態，省思能力等。✱

◎利用網路資源，蒐集教學素材。

<http://teach.eje.edu.tw/>國民教育社群網

教育部國民教育司委託國立中山大學建置，提供關心國民教育社群相關資源

<http://3w.nioerar.edu.tw/math.jsp> 國立教育資料館

製作卡通數學教學相關影片與媒體資源

<http://elearning.tp.edu.tw/>台北市政府數位學習網

提供教材資源包括教案、教學影片等，學生可以居家學習

<http://isp.moe.edu.tw/>教育部數位資源入口

教育部為整合已開發數位資源建立之入口網站

<http://www.naer.edu.tw/naer> 國家教育院數學教材叢書

國家教育院研究發展處製作數學教材教法叢書與教學影片，提升國小教師數學教學專業知能

<http://teaching.moe.gov.tw/>中小學資訊融入創意競賽

教育部每年進行國中小資訊融入教學創意比賽，得獎者成果公告上網，提供中小學教師參考使用。

<http://163.21.236.74/>台灣數學教育學會

2004 年台灣數學教育學會成立，提供教師數學教育相關資訊，並出版電子期刊，一年四期，內容以充實高中、國中與小學數學教學、課程與教材為主，提升教師數學教學研究專業知能。

<http://museum.math.ntnu.edu.tw/>台灣數學博物館

台灣第一所數學教育虛擬博物館，館中不只收藏豐沛的數學知識相關資源，蒐羅的數學教育相關主題更是包羅萬象。

<http://mathseed.ntue.edu.tw/> 數學領域課程與教學輔導網

教育部於 2002 年成立數學領域課程與教學輔導團隊，連結各縣市輔導網絡，提供國中小教師相當豐富的資源，包括 疑難問題討論、繪本融入教學、資訊融入教學等。

<http://blog.ilc.edu.tw/blog/blog> 國小數學寶庫

中央輔導團數學領域團隊建置，提供課程綱要修訂相關資訊，以及數學相關活動資源。

<http://www.paps.kh.edu.tw/cindex.html> 高雄市博愛國小學生園地
高雄市博愛國小數學園地之多媒體素材多元，包含數與量、幾何及推理遊戲等，提供教師豐富的數位教材。

<http://163.21.193.5/index.asp> 萬用揭示板
為國小數學虛擬教具網站，提供教師豐富教材資源，上網國小教師已超過 150 萬人次。

<http://www.mathland.idv.tw/> 昌爸工作坊
提供數學故事, 數學謎題, 數學遊戲, 試題練習, 挑戰題等教學工具，並連續多次獲得教學網站特殊獎勵，可以提升學生數學學習視野。

<http://home.educities.edu.tw/oddest/> 尤怪之家
提供好玩又具探究價值的數學遊戲，更提供數學遊戲之相關研究論述，學生能從遊戲中學習數學。

<http://www.dale.nhcue.edu.tw/> 有愛無礙
為關心學生學習與行為障礙的教師設立，提供特殊教育相關資訊與資源

<http://math.ntnu.edu.tw/~horng/> 洪萬生教授數學史
提供數學史與數學教育相關資源、教育論壇與社會關懷等議題。

<http://www.mtedu.tmue.edu.tw/> 數學教師知識庫
提供國小教師數學專業成長的園地，包括豐富的數學教學、課程與教材等資源，並有教學精華影片分析，能提升國小教師數學教學專業知能。

<http://e-math.idv.tw/> 譚天說數
提供國小教師一個資源共享的平台，包括以 AMA 系統製作之數位教材分享、教學問題討論、數學教學資源、教學建議、教學影片等可供參考。

愛爾蘭詩人葉慈說：「教育不是注滿一桶水，而是點燃一把火！」

~教育是用一個生命，去影響一群人的生命歷程~

福祿貝爾：教育無他，惟愛與榜樣

Do right thing , do thing right !

只要開始永遠不嫌遲 ~願與所有關心教育的朋友共勉~