

數學學習低落學生補救教學之策略

國立中山大學教育研究所教授 梁淑坤

壹、前言

筆者本身曾任教於完全中學數學科（領域），現任師資培育中心職前教師，亦參與中央及各縣市輔導團相關研習，以及舉辦親子數學成長營，經常針對一些數學教學重點親自研發活動、試教、評估，在學生（學員）及家長的回饋意見中，最常聽到的一句話就是「原來數學可以這麼有趣」。更有改變教學後的教師表示，當數學教學變得有趣時，低分群同學會嘗試參與，其學習動機會提高。

目前任教數學的教師曾頭痛地向筆者述說，在一個數十人的班級，程度落差很大，不知道如何上課。現今學生隨著年齡成長，個體間的數學學習成就懸殊落差愈來愈大。數學是門結構性強的學科，有一定的教學與學習順序，未能完成前面所學之概念與技能，後面新的進度或概念也就會受到影響，乃至於個體間的差異逐年增加。九年一貫課程綱要強調「帶好每一

位學生」，因此，針對數學學習落後學生（low achievers）之補救教學，是每位現場數學教師所應重視的。由於學習低落學生有很多都是因為數學學習動機低落而造成，而非認知功能障礙所導致數學學習困難，因此，執行數學補救教學，除了要瞭解學生目前數學能力或迷思概念外，更應著重於提供激發學生高學習動機之教學設計。

本文的目的在於闡述教師如何融入個別差異學生於一般教學所做的活動設計，為此，筆者特別於下文分享一些想法及試教後的成果，並建議教師在活動設計及試用之前，宜先找出學生學習不彰的原因，於活動設計即考慮學習落後的因素。本文將分為二部分，第一部分探究如何瞭解學生數學學習困難的成因，第二部分則以提高學習動機為核心，從教學內容、教學歷程、教學評量及教學環境等四個方面，提供數學補救教學策略之建議。

貳、瞭解學生數學學習落後成因的方法

這裡提及三方面的工作，先知道此年齡層的國中生常寫錯的數學題，再瞭解自己學生的寫法，最後打聽他們討厭數學之原因。

首先，教師可以從實證研究得知此年齡層學生的一般困難，包括TIMSS、PISA、TASA及bTest，也就是說，教師需瞭解全國國中生的數學能力及常出現的困難。例如，從一年一度的基測逐題答對率，不難看出全國同學的表現。依據譚克平（2004）的報告可知，當年30萬同學的「能」與「不能」，且分別為算術、幾何等去討論考生的表現。

在算術方面，全國學生到底會不會四則運算、分數乘除以及正負數的算則呢？其中一道題目如下：

九十年第一試：

| | | | | |
|---|-------|-------|-------|------|
| 1. 計算 $4 \div (-\frac{1}{2}) \times (-\frac{3}{16}) (-3)^2$ 之值。 | | | | |
| (A) 3 (B) 15* (C) $\frac{285}{32}$ (D) $\frac{291}{32}$ | | | | |
| 選項 | A | B | C | D |
| 選答比例 (%) | 10.4% | 68.0% | 14.2% | 7.4% |
| 通過率 = 0.68 鑑別度 = 0.46 | | | | |

譚克平（2004）報告指出，有九萬多考生未能應付分數四則混合運算（32%錯誤）。另外，選擇（C）及（D）的學生對分數的乘除法待加強。選擇（A）的學生要多加留意負數的符號。

在平面幾何方面，該報告的另一個發現是，大約有一半的國中生對重心的意義及位置並不瞭解。例如，2001年及2002年都有考與重心相關的題目，可是，對答百分比就有明顯的落差。從2001年的考題只要求找出重心，會有79.30%的同學答對。可是，2002年的考題沒有寫明是重心，請學生求「用食指撐住」的最恰當位置，答對率僅54.04%。從這兩題答對率的落差顯示出，學生會用比例計算出重心位置，卻忘了重心的意義。

以上的分析來自於全國調查，逐題答錯率可以提示出哪一些概念仍未掌握。教師可以參考全國同學答錯的百分比來比較自己班級的情形，藉此瞭解自己班的同學的問題是否具普遍性。無論如何，教師先不必過分擔心，不妨與同事合力研究解決之道。

其次，是從數學習作作業與平常測驗瞭解學生的作答情形，可集中同校、同級、同班的同學對題目的作答去猜測錯誤寫法。教師於日常批改作業時，可以蒐集學生對同一題目的正誤想法。例如，把選擇題改為平日校內考題的開放題，在蒐集錯誤寫法後，於教師團體開會時討論，以利研究出錯誤成因及有效解題策略。以下是一個算術方面的計算題： $7^3 + (-4)^3$ 之值為何？此題目的正解為 $7^3 + (-4)^3 = 343 - 64 = 279$ 。教師試著分析學生有可能的錯誤解答，顯示學生不同的錯誤想法。對於分辨不出「次方」與「乘」的學生，作法如下：

$$7^3 = 21, (-4)^3 = -12, 7^3 + (-4)^3 = 21 - 12 = 9$$

不懂「先乘除後加減」及「次方」的計算順序的同學，作法如下：

$$(7-4)^3 = 3^3 = 27$$

若把負數看錯，當作正數去計算的同學，作法如下：

$$7^3 + 4^3 = 343 + 64 = 407$$

因以上所述，雖然三位同學同樣都是答錯，其理解上的錯誤卻不同，分別是次方及乘混淆不清、計算順序規約不懂，以及正負數計算錯誤。針對以上三種錯誤，教師就會有不同的練習題對策給予這三位同學。

另一個例子是代數題：方程式 $x - \frac{2x-3}{6} = -1$ 的解為何？正解是「 $-\frac{9}{4}$ 」。可是，同學的錯誤有許多種。方程式的左和右乘以「6」同學會寫成 $6x - 2x - 3 = -6$ ，因此， $x = -\frac{3}{4}$ ，至於忘了分子必須全部分配律的同學則會寫出 $6x - 2x + 18 = -6x = -6$ ，再寫成 $x = -6$ 。只有乘等號右邊忘了乘左邊和括弧前有負號要變號的同學，寫出 $x - 2x - 3 = -6$ ，形成 $x = 3$ 。

以上兩個例子說明，除了選擇題之外，平常作業及隨堂練習的筆記都是值得教學者研究的資料，瞭解學生不同錯誤的想法後，可對應其想法安排補救教學方案。

再者，是瞭解學生討厭數學之原因。教師宜花時間於師生對話中瞭解學生數學學習的動機與困難。筆者發出385份問卷做一調查，探討中小學同學有關於數學是

否好玩及其原因。結果發現，結果發現，50份國小問卷中，認為數學好玩的有34人，認為數學不好玩的有16人。至於國中的169份問卷，認為數學好玩的有77人，認為數學不好玩的有90人。而高中的166份問卷，認為數學好玩的有88人，認為數學不好玩的有78人。好玩與不好玩參半，總計共回收385份（好玩199人；不好玩184人）。

除了統計「好玩」與「不好玩」的人數，筆者分析每一位學生給予的原因。首先分析為何學生說數學不好玩（ $n = 184$ ），找出學生提供的原因共四類：生活上用不到、數學很複雜、數學真無趣，以及學數學很孤單，如下所述：

一、生活上用不到：認為數學不好玩的學生，質疑數學的實用性，認為在生活上用不到。

我覺得以後出社會也用不太到。

一般日常生活只用得到加減乘除。

二、數學很複雜：第二種原因是數學好難及題目看不懂，而且題目一變就不會。數學是有架構的學科，若前面不懂後面就不會，因此，國一基礎沒打好，會導致國二程度不好。

數學真的不好玩，因為聽不懂就不會想繼續讀下去聽得懂就會讀，常常造成一知半解只會前半部不會後半部而且聽不懂會放空有時一節課下來都聽不懂老師在教什麼

三、數學真無趣：第三種原因是缺乏趣味性，學校的功課量更使學生吃不消。

已經會了，老師一直複習，就會覺得很無聊。

要記公式跟做法。

☑ 數學真的不好玩，因為我本身對數字這方面沒有多大的興趣。如果我有感興趣，我會盡全力去花心思。找不到理由，找不到感覺，可是會之以後會更的TRR開心。我也很想努力去考考，想努力學好高數學，但是一直會達不到，現在也就對數學沒信心。

四、學數學好孤單：第四種原因是沒有同伴一起學很孤單，而且和程度好的同學一起學很有壓力。

要問別人，很丟臉。

單打獨鬥。

考不好被罵。

可是，其他同學認為數學好玩的原因，也可以是以上四種原因（n = 199）：

一、生活上用得到。學數學能讓自己的水準提高，大腦更加清晰，應用於生活上，例如：樂透號碼的機率。

每個地方都要用到它。

二、數學容易拿分。只要先搞懂，拿分不成問題，還可以培養、刺激思考、激發腦力，而且解題成功會有成就感。

學會了都不用讀，容易拿分。

訓練思考能力，對其他學科的學習亦有加分。

算錯的題目不停算，直到算對，

會很有成就感。

☑ 數學真的好好玩，因為真的超級好玩，那個公式還有數字真的是太討喜了。一看到就會上「數學」，Great!!
寫一大堆題目享受過程真是有趣 ~ ~
那個牛頓定理，多公式，嘿！棒！
雖然有些聽不懂，但是在把這搞懂的過程也是蠻

三、數學多變有趣。學生認為好玩及有趣是在於數學的多變、數字規則、圖形變化，邏輯思考嚴謹等，這些都會讓人愛上此科目。

☑ 數學真的好好玩，因為經過演練，計算可以得到意想不到的答案，並有時將新學的方法用上題目時，就能正確無誤，那種心境轉換所帶來的信心，帶給我的數學所產生的濃厚興趣，也經由老師上課的教學，讓我知道了數學其實不是最難的，而是可以輕鬆對數字沒有壓力的。經過學習公式，結果演練出來的辛苦結果被正確解的失去信心，所以我對數學的感覺應該是「既難又不怕受傷害」，但經由評估，對數學這份熱情似乎多於不好玩，所以選了這一個。

第四種原因是學數學是可以與同學一起玩。這與教師的上課方式有關，有些老



師安排學生可以找一個伴共同學習，與同學共學、與老師共學或與父母共學。

運用以上調查的四個結果再反向思考的話，教學者便能知道學生的想法，教師若要把數學變成好玩，不妨從生活化、簡易化、趣味化出發，並讓同學共同學習，使不孤單作戰。

參、由動機觀點著手之教學策略與建議

筆者曾以家長身分前往國小擔任晨光教學者，並把其中16則數學遊戲教學的具體故事出版分享（梁淑坤，2008）。四年的晨光教學經驗讓筆者發現，小學生及家長對有趣的數學遊戲很感興趣。針對學習動機可以促進主動學習，筆者除了親自試教之外，在教師研習與實務者互動後，亦曾邀請國中教師為以上的生活化、簡單化及趣味化原因，把平凡的數學題目改寫，把數學變得生活化、簡單化、趣味化及可共學（有關實務者提供的一些作品、成果可參見筆者個人網頁）。

以下是筆者就教學內容、教學歷程、教學評量及教學環境等四方面，針對數學學習落後學生提出提升學生數學學習動機之教學策略。

一、教學內容方面

第一種策略及建議是從數學活動本身的改變，例如生活化、簡易化、趣味化，這也是調查學生認為數學好玩與否的三個原因。

（一）生活化的數學

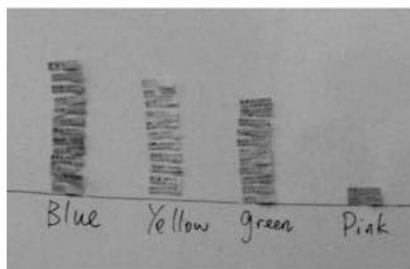
數字的規律計有費波那契（Fibonacci, 1175-1250）的費式數列 $\{1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, \dots\}$ 和三角形數 $\{1, 3, 6, 10, 15, \dots\}$ 。植物的生長有它自己的規律，第一年時樹枝數為「1」，第二年期長出分枝數目為「1」，第三年長出的分枝數目是「2」，形成年期及長出分枝數目的關係，第四年以後的分枝數為「3」、「5」、「8」、「13」等。至於三角形數，可以用日常生活中「握手人數」及「握手次數」來說明，例如有二人在場，共握手「1」次，若增至三人，則三人之間共有「3」種不同的握手次數，若四人則有「6」種等等。除了握手之外，西藥房使用的數藥盤，也是運用三角形數的概念，藥丸從第一排的「1」顆，第二排的「2」顆數到第n排的「n」顆，也是一種數列。

（二）簡易化的教學

若題目是科學記號方面： $A = 37 \times 10^5$ ； $B = 9 \times 10^7$ ； $C = 51 \times 10^6$ ， $2A + B - C = ?$ 改寫使題目為 $2 \times 37 \times 10^1 + 9 \times 10^3 - 51 \times 10^2$ （次方變小），一位教師改寫融入生活化時，把題目改為行李箱重量如下：若兩個A行李+一個B行李，結果超重需拿掉C，才符合重量規定，請求出該重量。



在統計圖表中，長條圖的製作常帶來「時間不夠用」的困擾，有國中教師反應有些同學在著色及量長短畫圖時，畫到下課鐘都打了也還沒做完。



以下是一個教長條圖製作的簡易方式：

教師準備不同顏色的彩色便利貼小紙條，請學生們依自己喜愛的顏色，每人取一張小紙條，待全班選好後，再將所有紙條交給教師，由教師將所有紙條分色後張貼，即可完成長條圖。教師改用此教學方式，可為同學節省畫圖及著色的時間，把寶貴的授課時間用在統計概念及做圖，使目的及早達成。

另外在製作圓餅圖的時候，資料如下：

| 顏色 | 人數 | 角度 |
|----|----|------|
| 藍 | 13 | 130° |
| 黃 | 11 | 110° |
| 綠 | 11 | 110° |
| 紅 | 2 | 20° |
| | 36 | 360° |

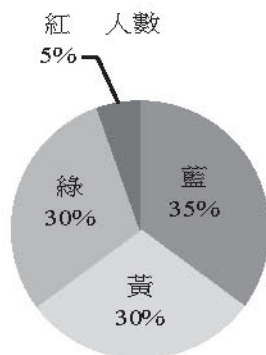
學生計算出各種顏色所占的比例，再於圓餅圖畫出對應角，加起來共360°。

如上圖右方，畫圓餅圖需使用量角器、圓規、著色，上課時間不夠用。可是，若紅色貼紙有3張，加總之後總數是37，因為37非360

的因數，在角度不整除的時候，製作圓餅圖非常複雜，教師不妨將這些彩色的紙條按顏色黏貼成一條長方形，再將此長方形頭尾接合，形成一立體的圓餅圖（如下圖）。因此，在不整除的情況下，教師仍然可以改用簡易的方式製作圓餅圖。



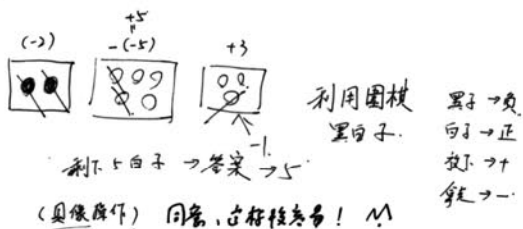
身高體重指數（BMI）既生活化，又簡單化。人體的身高體重指數，關乎健康的體態，此指數是以體重（公斤）除以身高（公尺）的二次方。大家想知道到底是肥胖、過重、理想、過輕，或是過瘦，視乎此身高、體重指數的數字。可是，計算起來實在複雜，尤其是除以身高的二次方，同學要用計算紙也要注意小數點。



教師不妨參考市面上所使用的轉盤，以下列圖片中的雙圓，外圓為體重（公斤，kg），內圓為身高（公尺，m），剪出雙圓後，把小的重疊置放在大的上面，以同心圓原理，插入雙腳釘，就可以做出取代繁複計算的對照盤，如下圖。



$$(-2) - (-5) + 3 - 1$$



簡易化範例：高雄市國民教育輔導團「國中數學補救教材與評量工作坊」學員提供 (101.03.30)

(三) 趣味化的布題

數學這學科要變成有趣，可以從多方面入手。數字規律可以用生活事例，如上述之三角形數。在圖形中的線對稱，教師可以用國字呈現對稱，從建築物找對稱軸，或者是把相片的人像截半，再把左半邊極右半邊呈現之後，請同學把人像畫出來。至於文字題，教師不妨將情境及人物生動化，用同學熟悉的姓名及偶像布題，

增加趣味性。

證明三角形兩邊中點連線的長度等於第三邊的一半，且它與第三邊平行。

→ pizza 切成△，將兩邊中點連線切下，量量中點連線長度是否等於第三邊呢？否，有何關係？



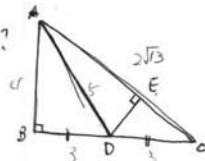
→ 若上下二片 pizza 利用同位角相等來判斷是否平行。

簡易化範例：高雄市國民教育輔導團「國中數學補救教材與評量工作坊」學員提供 (101.03.30)

另外，筆者再分享一個兼具生活化、簡單化及趣味化的例子，如下：

無趣、很難、討厭的題目。

$$AB = \frac{4}{3}, BC = \frac{6}{3}, \text{求 } DE = ?$$



怪盜基德自 A 處偷取宝物後，用滑翔翼沿 AC 路線逃走，若柯南自 D 處要發射繩索抓住基德，則繩索最短需幾？

兼具生活化、簡單化及趣味化範例：高雄市國民教育輔導團「國中數學補救教材與評量工作坊」學員提供 (101.03.30)

(四) 多元模式教材呈現

根據多元智能觀點，每個學生都有不同的學習模式，若能提供不同型態的教材將有助於學習者學習。教材以採多元方式呈現，例如筆者常用摺紙教學，讓同學動手做教具，下課時保留一件具體物，例如七巧板、骰子或分數撲克牌，下課時看到物件，隨時想像數學的樂趣，產生記憶。

二、教學歷程方面

教學的歷程不僅限於教師直接講授法，可善用一些互動技巧協助數學學習落後學生對於數學概念的澄清與學習。

Bill、Leer、Reams與Resnick（1992）提出重複（repeat）、重述（revoice）、解釋（explain）、提問（question）及挑戰（challenge）等教室互動技巧，舉例說明如下。

（一）重複

同學：答案是……

教師：同學都聽到他的答案了，
他的答案是……

（二）重述

二次根運算

師： $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ，如何有理化，有沒有什麼方法，可以說一下。

生：就分母再乘一個相同的呀。

然後分子也要乘一個一樣的。

師：所以你是說 $\frac{1 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 對呀？

（南投縣98.11.16教師研習學員現場提供）

（三）提問

教師：一盒有24顆糖果， $\frac{1}{4}$ 盒有幾顆，你列出來的算式代表什麼意思？

（四）挑戰

因子分解 $x^2 - 2x$

學生： $x(x - 2)$

老師：那 $x^2 - 2x$ 的因式？

學生： x

老師：Why?

（五）解釋

老師：前項與後項是固定位置嗎？就像男：女，女：男是由你或題目決定而位置就不同。

三、教學評量方面

數學考試的成績表現低落讓學生感到挫敗（馮莉雅，2002），這樣的直接回饋會影響學生對於數學學習的動機。Kilpatrick（1987）曾說，「與其說攀山者能力不足不如說是山太高」。引用至評量的觀點，學生數學考試成績不佳，教學者若從學習者觀點，應試圖降低評量的難度，讓學生瞭解到其已學會的能力。若從另一角度來說，我們可將九年一貫的課程目標再做進一步的能力目標的細分，配合細分目標進行教學與評量，讓數學學習落後學生能夠在數學考試中獲得成就感，考試結果的直接正向回饋增強，有助於學生數學學習動機的提升。

舉例說明：

九年一貫課程綱要數學領域指標7-a-03：能由具體情境中選出一元一次方程式。可將該目標細分為7-a-03-1：能由具體情境中選出正確一元一次方程式的列式。以及7-a-03-2：能由具體情境中選出一元一次方程式。再依此目標設計相對應之評量試題。

另外，美國QCAI評量（梁淑坤網頁980916研習講義）允許部分配合，使嘗試

作答學生可得一些分數，值得推薦。評分方法採5等分，以答案正誤及說明過程為主：

⑤答案正確，計算過程和文字說明完整或圖形說明正確。

④答案正確，計算過程和文字說明或圖形說明，但不夠完整。

③答案正確，計算過程正確，但無文字或圖形說明。

②不正確，但包含正確的數學推理；或只有一正確答案而無計算過程。

①嘗試回答。

四、教學環境方面

在教學環境方面，傳統數學教室的教學主要是由老師在台上主講解題，學生則坐在台下聽教師解題。其實可以將解題的任務改為共同解題或共學的方式進行，共學的成員可分為同儕、師生、甚至擴展至親子，增加數學學習的參與性。

（一）同儕合作

因數大老二，是利用撲克牌遊戲「大老二」的原則（周士傑、梁淑坤，2007），以玩牌的張數多寡決定是否可以出牌，將牌全部出完者為勝方。在此遊戲中，同學可以複習因數，至國二，可把牌改為因式，同樣達到教與學之效果。

因數（式）大老二遊戲規則（類似撲克牌的大老二玩法）：

1. 玩家先決定輪流順序，每人發12張牌。

2. 由持有數字牌13的玩家先開始，將

手中13和13的因數全部打出來，但數字不可重複。（如此位玩家可打出「13」一張牌或「13」和「1」兩張牌）

3. 輪到下一位玩家則須打出的牌數大於或等於兩張，但打出的因數牌不能重複（例如某位玩家他手上有1、2、2、3、3、4、6共七張牌，則他可打出6、1、2、3或6、1或6、2、3）。

4. 每一位玩家打出的牌數必須大於或等於上一位玩家打出的牌數。

5. 若此時沒有牌組可出時，則換下一位玩家。

6. 當某位玩家打出的牌數，其餘玩家都不能打出規則3的規定時，稱為該回合結束，並由此位玩家重新出牌組。

7. 重新開始時打出的牌最少要兩張以上，若無法打出兩張牌時，則換下一位玩家開始出牌。

8. 依序輪流，直到有玩家將手中所有牌數全都打出即為獲勝；或者每位玩家皆無法一次打出兩張牌時，則遊戲結束，此時以手中牌面數字總合最小的獲勝。

備註：

1. 小丑牌（兩張）可當作50以內的任何一個數使用；魔鬼牌（兩張）可禁止某位玩家出牌一次。

2. 一開始可以將牌的數量減少至24張左右，當熟悉遊戲時再加入更多的數字牌。

3. 此遊戲也可以改為以倍數為主的遊戲。

4. 可應用合作的方式遊戲，面對面的

玩家為一組，兩位玩家須將因數牌盡量補齊。（例如第一位玩家打出30、1、2、5，則對面玩家可以補手上中所擁有的3、6、10，使30的因數更為完善）

5. 兩組人比看誰出的因數牌最多即為下回合的開始者。

先舉例說明之，若打出一張「13」的牌，

| 先出牌者 | 後出牌者 |
|------------|-----------|
| 13 | 20 |
| 2、6 | 1、3 |
| 1、2、3、6、12 | 略過 (PASS) |
| 5、15 | 2、6 |
| 1、2、10 | 4、12、小丑 |
| 略過 (PASS) | 3 |

以上的數學遊戲中，二人一起玩牌複習因、倍數，讓數學變得更好玩。

在舞蹈學校，老師教跳舞時，常與學生共舞，如此才能知道學生是否掌握到節拍與動作，以及能否與舞伴配合。可是，數學老師甚少和學生一起做數學 (make math) (Polya, 1945)，就算是學生與學生一起做數學的機會也相當少。筆者以周士傑 (2005) 的一項遊戲，於國中教室自行試教，結果發現共同學習為動機不高的學生帶來不少上課的樂趣，就連參加研習的國中教師也樂此不疲的玩耍。

(二) 師生共學

老師除了瞭解自己班級在全國的考生群之定位為何，以及學生錯誤原因及其不喜歡學數學的原因。至瞭解學生困難及需要之後，教師再進行適性的生活化、簡易

化、趣味化等教學活動設計，以及設計教學評量。其實，教師可以與學生同時間共同學習或共同解題，此師生共學有助於老師瞭解學生目前能力，以及教師可以適時提供教學引導，此教學引導有如搭橋幫助學生達到學習目標，減輕認知上的負荷，達到學習成就感。例如共同解題，教師可以先作答，請學生把已開頭的題目繼續寫下去。如下例教師先解題，甚於部分就由學生繼續完成。

$$\frac{2x-3}{5} = 1$$

$$2x-3 = 1 \times 5$$

$$2x-3 = 5$$

$$2x = 5 + 3$$

(三) 親子數學

筆者近期舉辦小學的親子數學成長營，使孩子與父母共同學習數學，與家長溝通目前學校數學學習的方式，以及於家中輔導時產生的共同問題，發現在家庭中成人的支持下，孩子對數學科有正面的印象。此陪伴到孩子讀國中仍然受用，這是一般家長難以想像的。在Cai (2003) 的研究中，美國及中國的中學學生在父母親的五種角色輔導下，會對孩子的數學學習表現有正相關，此五種角色分別為鼓勵者、資源提供者、監控者、數學內容指導者、數學學習諮詢者。而最高的相關角色是引起動機 (motivation) 而非直接教授 (content advisor)，可見家庭中的氣氛塑造及支持，比起其他因素的影響力來得更大。

肆、結論

「帶好每位學生」是所有教師的責任，也是所有教師的專業能力。不論數學學習落後學生是否會有一個獨立的時間或教室能接受補救教學，教師均需有能力在原大班級中提供這群學習落後學生適性的教學，此適性的教學就是調整課程後的補救教學，也就是協助學生達到更有效益的學習。

數學教師須熟悉數學課程、數學學習的認知歷程發展，以及各單元學生易犯的迷失概念。畢竟，數學是一門結構嚴謹的學科領域，數學教師瞭解數學單元結構性的發展，有利於判斷數學學習落後學生目前數學能力的認知發展階段，可適時地調整現有課程。

數學學習低落的學生，其學生動機較低，因此，激發學生數學學習動機是補救教學首要之任務。提供有趣、生活且有挑戰性的數學教學活動，有利於提升數學學習低落學生之學習動機。另外，開放教學空間，讓老師、學生，以及家長能夠共同參與和學習，這樣一個學習社群的方式共同協助數學學習低落學生在數學領域的學習。

註釋

本文之內容及案例源自個人試教及教師研習，筆者特別感謝黃家杰及韓淑怡文字編輯及建檔的協助，但文章內容僅代表筆者個人之立場及意見。

參考文獻

- (1)周士傑(2005)。遊戲導入國小六年級數學教學設計與反思(未出版之碩士論文)。國立臺中師範學院，臺中市。
- (2)周士傑、梁淑坤(2007)。遊戲融入小學六年級數與計算教學的設計。台灣數學教師(電子)期刊，11，12-32。
- (3)梁淑坤(2008)。教學錦囊01·逃吧！數學瞌睡蟲。臺北市：格子外面文化。
- (4)馮莉雅(2002)。國民中學數學科低成就學生之學習特性及補救教學方案成效之研究。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告(NSC91-2511-S-160-001-X3)。高雄市：高雄餐旅學院。
- (5)譚克平(2004)。從九十一年國中學測第一試數學科的表現談國中數學教育。中等教育，55，98-110。
- (6)Bill, V. L., Leer, M. N., Reams, L. E., & Resnick, L. B. (1992). From cupcakes to equations: The structure of discourse in a primary math classroom. *Verbum*, 15(1), 63-85.
- (7)Cai, J. (2003). Investigating parental roles in students' learning of mathematics from a cross-national perspective. *Mathematics Education Research Journal*, 15(2), 87-106.
- (8)Kilpatrick, J. (1987). Problem formulating: Where do good problems come from? In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive Science and mathematics education* (pp. 123-147). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- (9)Polya, G. (1945). *How to solve it*. New York, NY: Doubleday.

附件一：數學是否好好玩問卷

同學們：↵

老師爲了理解數學科的特質對你而言是「好玩」或「不好玩」，請你告訴老師你的想法。老師把這份資料用在教學上，希望對大家有幫助，記得要說出你的真心話喔！↵

↵

數學真的好好玩，↵

因爲



↵

數學真的不好玩，↵

因爲



(本篇已授權收納於高等教育知識庫，<http://www.ericdata.com>)

ericdata.com) 