

利用學具對數學學習困難學生進行輔助教學

趙小雲

杭州師範學院數學系

1998 年浙江省台州地區的初中畢業會考數學試題中有這樣一個計算題 $3 - 5 = \underline{\quad}$ 。據統計，這個題的失誤率達 10 % 以上，而對這樣的一份試卷，該地區數學的及格分數為 9 分。這些資料在當時引起很多人的震動，應該說這個資料反映了我國中小學數學教育的實際情況。97 年春，本課題就在初中畢業會考及格率「相當高」的某地區中曾發現有這樣一個教學班，在類似 $12 - (-3)$ 的兩個試題中，全對學生不到 30 %。活生生的事實告訴我們：我國的義務教育雖然已經實施了多年，同時也投入了巨大的人力和財力，但仍然有許多學生被排斥在數學教育大門之外。對於這一嚴重的教育荒廢現象，教育界人士怎能無動於衷呢！看來單靠加大資金投入是很難解決好這個問題的。我們認為，要改變這個狀況，首先就要解決好數學中各部分的入門問題。

一、重要的是抓好入門教學

對於很多教師來說， $12 - (-3)$ 這類計算題總是不屑一顧，他們主觀認為太簡單了。實際上這類最簡單的教學是很不簡單的事。譬如，大家都知道函數中的待定係數法在知識層次上要比有理數加法高多了，但是後者的教學要比前者困難多了。前者的教學中只要沒有運算障礙，誰都能掌握。而在有理數運算教學中總是有學生學不會，且還有學生即使在當時學會了，過不久又不會了。我們認為，學好有理數加減法的重要性不僅僅是學生後繼學習的需要，而且在實際生活中也有廣泛的應用。我們曾發現有學生竟不知零上 3 度比零下 4 度高幾度。可以說學生能否掌握好有理數的運算，這不僅僅是能否代數入門的問題，也是關係到能否提高學生的生存能力的問題。一句話，不解決好這部分的教學問題，數學教育面向全體就無從談起。

二、迷信「成果教學法」的悲哀

在有理數教學中普遍的是在搞這樣的三部曲：講例題，做習題，考試

題。講課無非是講法則，記法則，套法則。教師爲了讓學生考個好成績，總是想盡辦法拼課時，拼作業。然而從實際效果來看，拼來拼去，困難生問題卻總是「紋絲不動」。那麼問題究竟出在甚麼地方？這要從成果教學法談起。

數學中的公式、法則是前人研究出來的成果。這些成果給數學教學帶來了極大的方便，也大大提高了教學效率。但是，過分迷信法則的「成果教學法」，不僅不利於學生思維能力的培養，而且製造了一大批「無法教」的學生，我們在學習困難生中的調查發現，無論教師對法則進行了怎樣的強調，就是有很多學生無法理解和掌握法則的含義，一些教師面對這樣的學生已處於「一籌莫展」的狀態。本課題認爲出路只有一條，不是埋怨，而是反思。

三、有必要引進「過程教學法」的教育思想

我們曾運用下列兩種方法幫助很多學習困難生掌握了有理數加減法：

1. 通過生活實例讓學生自己去體會法則的形成，用貼近生活的語言代替枯燥的法則敘述。譬如在進行有理數加法時，反復強調「做加法好比看球賽」，在計算 $(-5) + (+3)$ 時好比先輸了 5 個球，後又贏了 3 個球，結果是輸了 2 個球，即答案是 -2 ，經過這樣多次反復，學生就會體會到「異號兩數相加」的實質是正負數間發生了抵消，從算術角度來看，這兩個數應相減。
2. 幫助困難生建立最佳思維模式。爲甚麼有的學生不用思考就能迅速而準確的知道兩個有理數相減結果，其原因是掌握了有理數的有序性。因爲 -1 比 -2 大 1，所以不用去套甚麼法則，就已知道 $(-1) - (-2) = 1$ ， $(-2) - (-1) = -1$ 。爲了使學習困難生也能建立這種思維模式，我們強調做減法時須在數軸（或溫度計）上比大小，通過讓學生自己對數軸的很多觀察（即通過「數形結合」的方法）使他們逐漸掌握有理數減法的實質。

四、「驗收」是一個好方法

要實現「教育面向全體」，必須強調重要知識點人人過關，本課題採用

「驗收」的方法實行人人過關。「驗收」屬於一種考核，它和一般的考試有著不同的目的。前者強調廣大學生必須且可以掌握好數學中的核心內容，從而給更多的學生帶來了希望；後者在要求上面面俱到，且把學生分成三六九等，從而給不少學生帶來了恥辱和失望。關於有理數加減法的驗收，我們是這樣設計的：讓學生先從「數式算卡」（見附件）中隨機抽取七個負數和三個正數，然後按兩個數為一組把十個數分成五組，再根據每一組數如下例編出三個計算題。例： $(+5) + (-12)$ ， $(+5) - (-12)$ ， $-12 - 5$ 。編完題後須在有限時間內直接寫出正確的結果，這種驗收是非常方便的，它可以利用課餘的零碎時間在同學間互相進行。

五、創造「活動教學」的模式

我們在北京市某中學的一個教學班中曾運用上述兩種方法，使有理數加減法的過關率從 50 % 上升到 90 %。例如：何洋同學已是第二次讀初一，但在經歷了八次驗收考核後也過了關，解決了她在一年多數學學習中未能解決的問題。然而萬能的手段是沒有的，該班中有 5 位學生無論如何驗收，就是過不了關。他們和很多困難生一樣，在解答數學題時幾乎沒有任何思維活動，只有下意識的習慣動作。譬如因為早已習慣 $7 - 3 = 4$ ，所以在計算 $-7 - 3$ 時總以為是 -4 ，且這種習慣是非常頑固的，無論向他們解釋了多少遍仍不能奏效，為此我們設計了能促使他們的腦子進行思維活動的教學模式，如「六關」（見附件）遊戲就是幫助這五位同學通過「驗收」的最後法寶。

六、學具活動和創新教育

創新教育是當前教育界的熱門話題，然而考慮任何問題不能脫離教學實際。本課題認為，提高學生的創新能力，並不是要求每位學生都能去搞甚麼發明創造，而是要不斷地鼓勵他們常有自己的發現。有專家指出，教師應「為學生提供適當的教學情景」，使學生能夠像數學家那樣自己去發現真理。這似乎對數學教師的要求高了一些。我們認為，開展學具教學活動就是為學生創造一種有自己發現的情景。一個有意思的數學學具活動，往往是一種「開放題」的教學模式，這種活動不僅使很多學生在策略的運用上總會有他們的「發現」，實際上，學具教學活動正為某些學生能有自己的發現提供情景，例如，甯城同學是位學了兩遍初一但甚麼也沒有學會的學

生，在多次參加「六關」遊戲活動後有了他的發現，他高興地向老師說：「我發現了減去負數後會變大！」。在學具教學活動中，我們既看到了一些困難生在知識上常有他們的發現，還看到了沒有知識障礙的學生在策略的運用上有他們的發現，於是在「發現」中無形的提高了學生的創新能力。

本課題無意宣傳數學學具教學活動能提高多少分，我們只想強調組織良好的數學遊戲活動將有最大的參與性，在活動中觀察每位學生的表情時不難發現，他們的腦子都充分地轉動起來了，這將會促使學生數學素質的全面提高，且隨著一些最基本的知識逐步人人過關，困難生現象也必將逐漸緩解。

七、結束語

上海的一家電視臺曾播出一位司法人員和一位失足少年間的這樣一段對話：「你為甚麼不上學？」，「我學不下去！」。爲了提高全民族的素質，必須力爭使每一位學生都能學得下去！爲此，我們必須在數學各部分的入門教學問題上多做些腳踏實地的研究。

附件：數式算卡及它的一個遊戲

數式算卡由 72 張紙牌組成。在應用於數的遊戲時可把左上角標有數位的牌稱爲數位牌，其中「0」、「1」、「4」、「5」……「12」各有四張，「2」有八張，「3」有六張，在進行關於有理數的遊戲時，紅色數位表示負數，黑色數位表示正數。標有「+」、「-」符號的牌稱爲符號牌，其中「+」、「-」各有六張。還有兩張標有「2J」的牌稱爲百能牌，在多種遊戲中，這兩張牌既可以代表絕對值不大於 12 的任意一個整數，也可代表加減符號。

六關遊戲：四人參與且分成兩方，朋友相對而坐，每人抓三張符號牌，十五張數位牌（包括百能牌）。

1. **組式：**抓完牌後，每人在手中的 15 張數位牌中選出 12 張按減、減、加、加、減、減的次序組成六個算式，且其中第一個算式必須用兩張黑色牌組成，第二個算式全用紅色數位牌組成，第三個算式由兩張異色數位牌組成，後三個算式沒有這些限制，剩下三張數字牌可代替符號牌，如



圖



圖

放，則表示減號。

2. **比大小**：組式完畢後，四人同時亮出第一個減法等式（即用減號符號牌連結兩張數位牌）且各人須準確讀出自己出的「算式」的結果，否則在這回合中不能得分，接著把各「結果」從大到小排出名次。最大者為第一得 3 分，此時可把亮出來的三張牌全合上作為出牌人在這回合中贏得的分牌；第二得 2 分，合上二張牌作為分牌；第三得 1 分，合上一張牌作為分牌；最後一名不得分。如果兩人並列第一，則各得 3 分，剩下兩位仍分別為第 3 名和第四名。在一個回合結束後就按序各人亮出下一個算式。

3. **輪換**：在六個回合較量後，一局遊戲就告結束，在統計且記下兩方所得分數後，每個人就把原來屬於自己的牌一起移交至他們的下家，在移交完畢後就可開始新的一局。

在每一場比賽中須輪換三次即進行四局，在四局的前二局中大者取勝，得分法已作了介紹，在後二局中小者取勝，這時在每一回合比較各個算式的結果時，從小到大排出名次，得分法與前二局類似（最小數者為第一名得 3 分，第二名得 2 分，……）。

注：我們的遊戲活動是這樣進行的：在遊戲實驗開始前，我們在實驗班首先選拔若干名有一定組織能力和語言表達能力的優秀學生為「核心小組」成員，對他們進行先期培訓，然後由數學教師直接面授活動方法，活動開始後，先期培訓的學生擔任各活動小組的教練，由他們組織小組活動並完成指定的目標（比如核算遊戲中各個算式的答案）。各個小組的教練開始時直接參與到遊戲活動中去，直到其他同學（即學習困難的學生）都有了一定的提高後，教練就不再直接參與到遊戲活動中去，而是在一旁進行指導和監督。

電郵地址：azxy@mail.hz.zj.cn