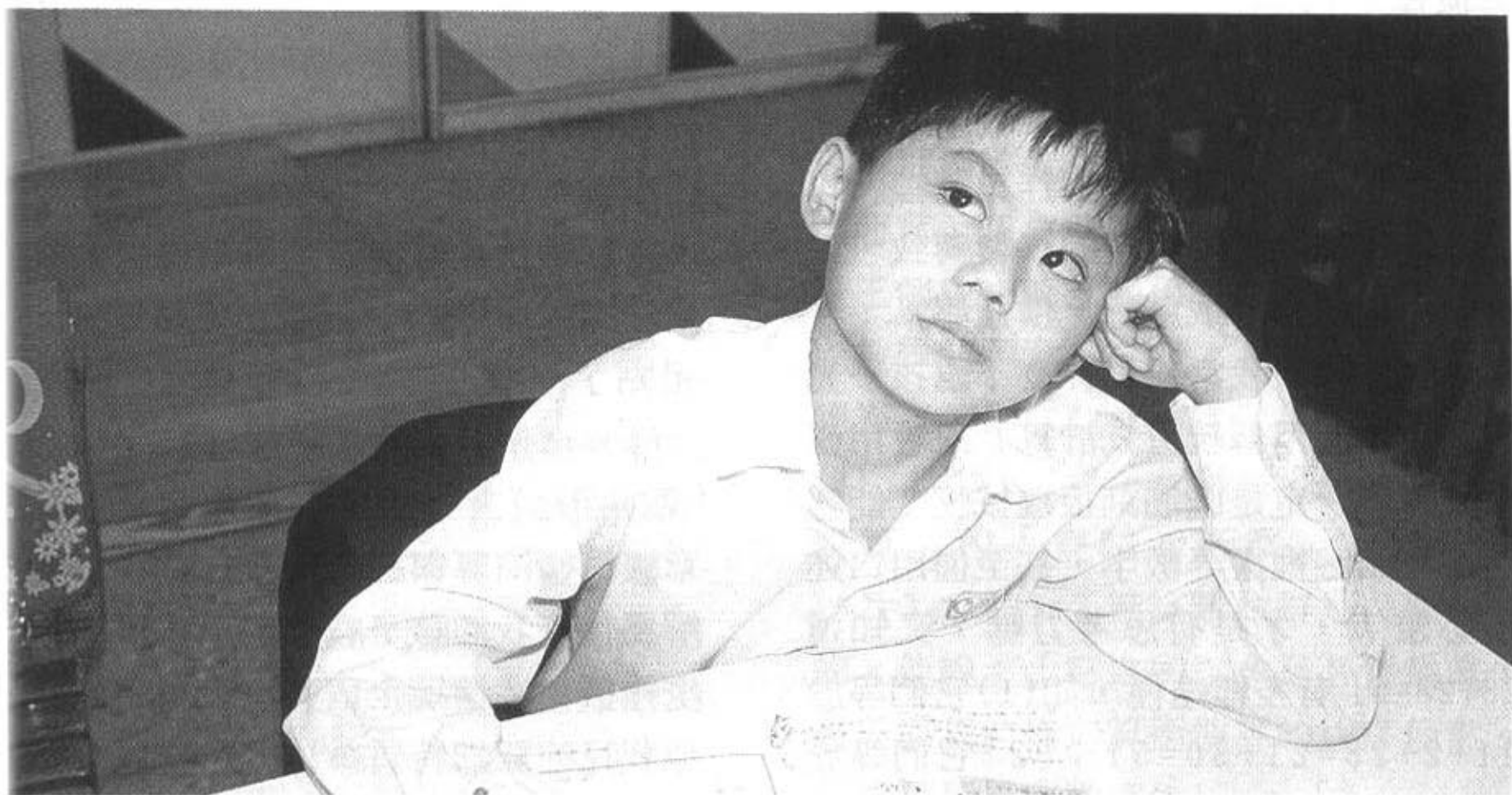


論小學數學科 建構式教學的普遍適用性

鍾聖校 / 國立臺北師院學院初教系講師



新課程專欄

建構式數學對表徵式運算差的孩子倍感艱難

壹、前言－新數學與新鞋子

大約四年前，我在板橋教師研習會出版的刊物：「研習資訊」上發表一篇文章談小兒學數學的困擾（鍾聖校，民83）。文章中涉及小兒的認知特質，大意为數理邏輯發展慢的孩子不適應目前國內積極推展的數學建構式教學。當我

陸續和參與發展數學建構式教學的老師對話，我逐漸明瞭他們對於有這種認知現象的孩子，基本態度是：「對不起，那是你家孩子的問題」。我懷著一種「慚愧」的心態想：能怪誰呢？誰叫自己的孩子進度慢或發展偏呢！我的孩子仍留在原校原班就讀，數學學習可說是

用「混」著讀過來的(直到四年級才好轉)。所謂「混」意思包括：(1)請任課老師睜一隻眼、閉一隻眼。對小兒成績不要太在意，以免於無意中討厭他；(2)告訴小孩數學很奧妙，慢慢學，錯就改，以免他放棄；(3)偷偷教孩子一些捷徑，例如傳統的直式(加、減、乘、除)計算方法，免得他的小腦袋記憶負荷太重；(4)協助孩子做出學校規定的計算式子，讓他抄到作業簿裡，以免錯誤連篇，打擊師生的學習興致，乃至抹殺雙方的成就感、價值感...

四年來，我常想為什麼不讓孩子光明正大地使用傳統直式計算？只會用直式計算就一定是腦筋刻板機械嗎？能靈活地在頭腦裡搬弄數字，甚至僅用口述不必筆算，才是有思考力嗎？又知道 $23+28=51$ 有多種途徑，如(1)它們等於 $21+2+28=21+30=51$ ；(2)它們等於 $23+7+21=30+21=51$ ；(3)它們等於 $20+20+3+8=51$ ；(4)……才是有創造力的孩子嗎？數學教育的學者們憑什麼要用「算」數，或「數」概念來壟斷孩子見證自己有思考或創造力的來源？我搜集了孩子上課中一些似是而非，湊「數」的，勉強套學校建構式解題法則的作業，從這些作答方式，我感覺建構式數學的教學對象應該是已經懂數字運算奇妙的人。換言之，它不是教不會的孩子

學，而是要已經會的孩子玩。會和不會的分別就在前者已發現數運算的韻律，後者則可能連數的表徵都陌生，更別談計算的韻律或規律了。

但是不能掌握數運算的規律，並不見得邏輯推理能力就差，我從兒子能理解漫畫中的笑話，能分析故事情節演變，能聽懂魏龍豪、吳兆南相聲裡北平的歇後語，甚至能仿作它們，獲得一些信心。

一年前無意中讀到香港中文大學哲學系李天命(民80)教授在「思考方法的起點」一文中談空廢命題(empty proposition)，及何秀煌(民82)教授在「四角形減去一個角剩下幾個角」的文章談算術演算與經驗考察之差別，才了解為什麼我的孩子在學建構式數學會這麼挫折。我懷疑全國有不少孩子是有類似我兒的認知特質，他們可能較適合傳統的數學教學法，在傳統方法下他們可以安然度過作業的要求和評量，而同時在其他學習領域發展合作學習、發表能力、創造性解題能力，乃至民主素養等等建構式數學家強調的美好特質。這些孩子可以不必擔心，因為不「真正」懂算數這種語言及其文法—運算邏輯，而在建構式數學「遊戲」過程，出盡洋相，被視為邊緣人或弱勢者。換言之，建構式數學適合對數字較有天份的孩

子，它提供給這些孩子「用心靈內在表徵進行數字運算」的舞台，但對於數表徵或運算差（還沒有自動化數運算）的孩子，這舞台卻是荊棘地，走上去都難，別說划出曼妙舞姿。對前者，它滋養，對後者，它判出局。我兒常在場邊觀看，偶爾勉強上場笨拙地筆畫一下，碰對或不對（感謝他老師不曾訕笑或不耐），直到四年級上學期，好像數理心智成熟了，突然開竅（作者按：實即他開始接受數字運算之定義，並能專心推衍，下文將詳細說明）。他現在終於能較有實力地玩建構式數學了。

然則教學法的意義是什麼呢？是宣稱自己是最好的方法，要求全國的孩子來接受，就像說：「嗨！這是一雙好鞋，你穿上就會發現走路的樂趣，並能走百哩、千哩！」或是了解孩子認知的特質，選擇適當的教學法，教導他呢？我們都承認沒有一種教學法適合所有孩子，但是否有一種「政治正確」說建構式數學教學適合大部分的孩子？因此，對少部分（事實上，是否真是少部分，值得研究）孩子只能抱歉的說：「對不起，那是你家的事。」

本文作者擬從教學的研究者及幫助孩子走過崎嶇的母親，這雙重角色，提出對於小學建構式數學教學的另類觀點，尚祈讀者、專家、教師、家長不吝

指教。

貳、建構式數學教學的趣味－經驗性數學

何秀煌（民82）曾分析「四角形」剪去一個角，剩下幾個角？」這樣的問句，不是一個數學題目，而是一個經驗問題或事實問題。經驗問題只有實際從事觀察去獲取答案，不像數學問題可以只藉紙和筆就演算出答案。就經驗性問題而言，四角形剪去一個角，答案可能是三個角，或五個角，或多個角，但若以數學問題意義來看，「減去」只有一個答案，即「 $4(\text{個角}) - 1(\text{個角}) = 3(\text{個角})$ 」因為 $4 - 1 = 3$ 。何教授區分「算數的演算」和「經驗的考察」。前者如 $1 + 2 = 3$ ， $4 - 1 = 3$ 等算數命辭是必然為真的。他說：「它之所以會是必然為真，是因為我們構造算術演算的程序使然。依照我們界定數字（「1」，「2」，...）以及其他算術記號（如「+」「=」）的結果，「 $1 + 2$ 」與「3」彼此是同義語。因為它們兩者是同義語，因此它們所指的數字相同...。這種情形猶如我們界定「犬」是「狗」的同義語之後，就一定不會有是犬而非狗的，也不會有是狗而非犬的動物。可是經驗上，對於具體事物的計數，情形就不同了。假如我們面前有一隻公雞，然後又走來另一隻，

那麼在我們面前一共有兩隻公雞。可是在藍天裡有一朵雲彩，再飄來一朵，可能合成一大朵，也可能碎為許多小小朵。」(頁82)。

建構式數學強調經驗操作，無論其正當的理由包括哪些(其實傳統數學也在某程度使用，典型者如蒙特梭利數學)，何教授分析其基本原因是為了教學方便，使學生容易學習。他說：「儘管在小學或幼稚園的時候，老師教我們算術時，最先總是從計數一些具體的事物開始的，比方數指頭，數粉筆等等。即使每一個數字，1，2，3，...10...也都是藉著展示實際事物的多少去習得。可是這樣的做法是為教學的方便，使學生容易學習而已。」(頁87)。

通常，人都喜歡對事物有一種能掌控的感覺，計算物品的件數，對幼兒或兒童來說，也會獲得這類能掌握控制的愉悅。然深究其能力，實為數數1，2，3，4，...，的運用，幼兒或低年級兒童是先會數，然後應用到實物上。如何會數，那是包含「記憶」、「認知」等智慧性心理的活動，其中必要的成分是：先接受定義性數學的規範，也就是算數做為一種學科的紀律(discipline)，它類似遊戲規則。想玩算數嗎？先認識遊戲規則吧！幼兒操作

數學教具，玩得開心，好像因此「發現」數學演算規律，其實是藉應用，「驗證」他心中聽來的或看來的等等認知得到的(可能還有點模糊的)規律或定義。

參、建構式數學教學的基礎——定義性數學

香港中文大學教授李天命(民80)，曾區分空廢命題(empty proposition)和缺乏實質內容的語句，指出兩者不能等量齊觀。「譬如當幾位醫生會診一個病人時，甲醫生說：「這人患了胃潰瘍。」乙醫生說：「這人的胃出了毛病。」丙醫生說：「這人的身體有內部的矛盾。」第三個說法就是一句空話。(即空廢命題)」(頁18)。上述丙醫生所用「矛盾」一詞，是一個極度模糊的字眼——喜歡怎麼解釋就怎麼解釋——以致於其適用範圍廣闊無邊，這種話沒有被推翻的風險，相對的，縱使成立也是一句毫無用處的滑頭話。數學命題不同於空廢命題。李教授解釋數學命題並不是一種對經驗事物的描述，所以不管有什麼事情出現，都不能用作建立或推翻這命題的證據。例如：「在圓底玻璃杯裏把一滴水銀和兩滴水銀加在一起，往往會得出一滴水銀而不是三滴水銀。這個實驗能不能用來否證 $1+2=3$ 呢？不

能。…但如果經驗證據既不能證實又不能否證 $1+2=3$ ，這個命題是憑甚麼而成立呢？答案是憑定義而建立起來」（頁16）。由上述分析，再回顧目前在低年級當道的建構式數學教學，教師常問小朋友， $2+4=6$ 你是怎麼算出來的？實在是一個太有學問而難以回答的問題。

進一步說，若算數命辭或數學定理的本質，是沒有實質內容，而建構式數學教學老是要強調數運算與生活經驗世界的關聯或巧思（黃敏晃，1997）（雖然，它們之間有某種關聯），則深受這態度洗禮的學子，在進入小學高年級以至國中、高中，碰到那種只能憑皮亞傑所謂「形式運思」（formal operation）就得解題的題目，恐怕會有困難。其中之一就是學生會不斷地探問：數學演算及推理，在人文經驗世界中的意義是什麼？若不懂，可能就難以進一步學習。

李教授認為沒有實質內容，並不是數學定理的缺陷。他說：「因為數學定理的本務原不在於描述經驗世界的狀況，而在於作為推論的工具。要瞭解數學的這個特性，我們最好去想一下數學家工作的情形。數學家不像物理學家、生物學家、心理學家等人那樣需要觀察和實驗，理由如上所述。他們根本沒有在其定理中作任何關於經驗世界的論斷，所以毋須通過觀察或實驗來取得事實資料

以判定其定理是否正確。反之，他們的定理都是根據定義來證明的。這樣證明出來的定理，雖非事實判斷，卻是其他科學家在組織事實判斷（特別是進行某些事實判斷以推論另外的事實判斷）的時候需要用到的一種最重要的方法工具。」

民國86年年底學期接近尾聲，我在送孩子上學途中遇到一位北師附小高年級老師，她提到接受新數學教學的孩子，有兩個特徵（1）演算數字很慢（有時，是不必要的慢），（2）對別人較高明（有效率、簡捷、容易導至精確）的解題方式不會欣賞，不會參考學習，反而沈溺於自己的「發明」。這兩點對於學生進入中學的數學課程，可能不利，教師以及家長最好早日做一些準備措施。

肆、定義性數學教學的優位

當教師強調建構式數學教學的趣味，但學生缺乏玩它的基礎（即對運算定義根本不懂或不熟時），兒童在課上就難免出現逃避、應付、及外表依樣畫葫蘆的行為。以下說明需要優先考慮採取定義性數學教學的理由。

一、圖像思考強且易分心的小孩宜先從定義性數學開始入手，再導入經驗性數學

小兒是一個太喜歡表現創意的孩

子，他的圖像思考發展遠遠超過言辭符號思考(詳見鍾聖校，民79:頁177及民83文)。其實圖像思考亦有其邏輯，只是它的訊息是同時俱呈，不像言辭符號一個個、一段段、一句句出現。當幼兒語言能力不足，無法駕馭這種思考所發現的種種，常有「隨時語塞」的現象，以致成人認為他不懂或很笨。我便發現小兒二年級時要在腦海中表徵一個8(或80等任何數字)，把它弄清楚，然後再說出來，要好長時間。這情景就像剛學英文數，聽別人說"seven"，要想好久，是9還是3還是7一般。傾向於圖像思考的孩子在建構式數學教學活動中，比較吃虧的地方，還包括容易分心。

建構式數學教學把一個原本單純的定義認知，弄得太複雜，要兒童操弄眼前一大堆教具，想使孩子在經驗世界的現象中，獲得數運算規律(或計算結果)，殊不知圖像思考強，而言辭符號思考弱的孩子，可能已被環境中各種訊息吸引，把一個簡單的數字加減法，想成一篇故事或一個生活事件。例如所有問題對他們都可能產生，如「電線上有10隻鳥，牧童用彈弓打下1隻，問電線上還有幾隻鳥」的效果。何秀煌(民82)認為電線小鳥的計算這種把算數的演算與經驗的考察混淆一塊兒的作法，對認

真算數的小學生是一種欺負。也許我們不能視所有經驗的考察會混淆數字演算(甚至應承認在某程度是有助益的)。但對傾向圖像思考的孩子，他們自己就把許多題目看成電線小鳥的性質，使其經驗的考察中解題的「變數」增加。當孩子受到干擾的因素影響愈多，愈難得到正確答案。相對地，學到定義性數學的機會就減少。透過定義性數學的基礎，去操練、運用、玩味經驗性數學的可能性亦少。學算數沒有成就感就更不愛學數學或玩數學了。

二、數字運算基本法則不是玩出來的，而是對數字規則、韻律的掌握

老實說，這個標題頗有「雞生蛋或蛋生雞」的弔詭。筆者謹以小兒的學習經驗來說明，兒童(或幼兒)實在是先有朦朧的數字運算規律，然後在經驗世界反覆應用，得到增強。增強效果在於使「朦朧」更清晰、更熟練，但基本前提是先要有那朦朧的規律存在。

規律如何存在？記憶是先決條件。前段說明算數命辭原是定義來，定義是要記憶的。當兒童長期記憶庫中貯存了足夠多的算數命辭資料，如1, 2, 3, . . . , 10, 20, 30, $1+2=3$, $8+2=10$, $8+12=20$. . . 等，他就會朦朧地感覺到規律存在。

我在小學一年級開始學算數時，就曾驚訝於數字的變化：有10（100（1000，就有20（200（2000，而且不曾算過的數，也可以用這種「直覺」就答對，如 $3+7=10$ （ $30+70=100$ （ $300+700=1000$ ，試問多少孩子真正從頭數30，再繼續數70，以至得到100呢？當兒童再大一點，開始能10個10個一數，上述的奧秘就解開了，可以用推理方式說明。但我們成人實在不能拿後期的推理取代前期兒童對數字關係機械的記憶過程（注意：機械不一定是負面的）。這過程對某些幼兒很短，似乎他們先天就對數字關係有種敏感，而對某些幼兒或兒童這個記憶過程就很長。

三、幼兒學習主要依據增強原則， 易接受定義性數學

在林清山（民83）譯，R.E. Meyer原著的教育心理學第五章第七節，談到回饋如何影響概念學習，其中用顛倒變換作業說明幼兒或動物學習方式宜以行為論的解釋方式加以描述。當「兒童日益長大，他們的概念學習才從行為論風格改變而變為更趨近認知論取向」（頁126）。定義性數學算數命辭的學習主要靠記憶和回饋對各種算式之反應，對則保留之，錯則改之，藉回饋可強化某一特殊反應。幼兒需先經此歷程，建立了數字的關係，才能進一步去玩各種數字

分解、合併、搬弄、補償的遊戲，即建構式數學教學所強調的。

四、公孫大娘舞劍有賴技法自動化， 加強定義性數學有利自動化

同樣在林清山譯（民83）R.E. Meyer原著的教育心理學第三章第五節，提到數學學習中有兩難：一是要兒童具備毫不費力運用基本運算的技能，一是要讓兒童有較多記憶空間來進行創造思考或監控歷程，而允許兒童使用計算機。照顧前者的缺點是學生缺乏機會去體驗創造性解題的快樂。照顧後者，缺點是學生可能永遠無法學會基本的技能。R.E. Meyer建議：基本技能的記憶和問題解決中的「創造力」之間應做妥協。他說：「有效的教學應是折衷二種技巧，也就是確定學生基本技能的使用，達到自動化境界，才給予複雜的解題作業，但在此過程中，允許學生有時候能享受解題的自由」（頁67）。建構式數學教學的重點，對照上述妥協原則，似乎恰巧相反，它先著重享受解題的自由，再允許學生有時候做自動化練習。如此高估國內孩子的數學運算基本能力，不知有否學術研究的根據。

伍、如何在建構式數學教學中 求存

在吾兒愈來愈跟不上，愈來愈招架不住建構式數學教學給他的挑戰時，我曾採用古法即：用純粹機械記憶和演算直式，提供他一點應戰的基礎。

一、教九九乘法表

民國85年春末，小兒二年級下學期過半，我這做家長的驚訝的發現，學校應用問題出現：「一個蘋果16元，6個蘋果幾元？」的題目，雖然當時這種題目是要孩子用加法累加算出答案，但解題步驟一多，孩子加的天昏地暗，同時如前所述，孩子屬圖像思考強容易受周圍環境干擾分心，看到蘋果題目，可能想著「恐龍是否愛吃蘋果，如果恐龍到市場去買蘋果，那不是很好玩嗎？」云云。此外二下乘法的前奏，預告了很快就要進入三年級的「乘法運算規律」認識，若不及早籌謀，恐屆時亂成一團。我兒運算粗心，辛苦的用加法算乘法，總在過程中少進了一個十位，或寫錯一個數字，因此而前功盡棄。

基於上述考慮，我決定先教他背九九乘法表。方法是到市場買一包橡皮筋，串成一長條，一頭綁在倒置地板的木椅子腳上，另一頭我請女兒拿著，然後教小兒「跳橡皮筋」。跳橡皮筋是民國五十年代，鄉下小鎮孩子愛玩的課餘活動，邊跳邊唱

「小皮球、香蕉油，滿地開花二十

一，二五四，二五七，二八、二九、三十一」

上述歌詞沒有數學意義，只是押韻好玩。我將此歌詞改成212、224、236、248、2510...，亦即變成九九乘法表的背誦，從2到9每天跳一種，然後反覆，如此經過一個月，大概記熟。之後，在三年級上學期每天早上帶孩子上學的路上，我都要他背一遍。這孩子對有興趣的事記得頗牢，如各種恐龍種屬、習性、模樣，但對數字記憶就很拙劣，非經如此千錘百鍊，九九乘法難以進入他的記憶天地。有些倡導建構式數學教學的學者可能會認為我這樣做戕害了孩子。但與其讓他在算 6×6 ，縱橫共畫了36個圈卻數成34或35，一點成就感都沒有，還不如略施小技，在畫完及數完時，用背誦所得答案核對，「對」總比「老錯」要強。

二、改變「先知道答案再玩弄過程」的應付型態，重新用直式練習建立基礎

小兒三年級下學期，算數運算日益複雜，乘法除法都進入運算項目，又不時要求要「用減法算出除法」，「用加法算乘法」，或「寫出乘法除法的過程」。種種變化，固然顯示建構式數學的靈活多變有創意，以及某種真知，但答案「常錯」就沒趣味了。而即便答案

對，看到孩子用一些奇怪不必要的式子表示有過程，也覺得建構式數學教學有點矯情了。例如： $9 \times 9 = ?$ 小兒所寫過程如下：就是從 6 開始乘起，我問他為什麼從 6 開始，不從 7 開始，他說都可以，反正規定要寫。

$$9 \times 9 = ?$$

$$9 \times 6 = 54, \quad 9 \times 7 = 63$$

$$9 \times 8 = 72, \quad 9 \times 9 = 81$$

又例如應用問題 15 枝鉛筆分給 3 個人，每人幾枝？（用減法計算）我兒用之算式如下所示：

$$15 - 5 = 10, \quad 10 - 5 = 5$$

$$5 - 5 = 0$$

所以每人有 5 枝筆。

我問「你怎麼知道要減 5，不減 3？」他說：因為 $5 \times 3 = 15$ ，可見孩子是透過乘法朦朧的感覺到 "5" 是答案，再用 5 去當減數，然而這種邏輯真是曲折，讓人感到其採用減法來求解是玩花樣，因為他已先知道答案，再玩弄過程。

然而如果上述問題中數字加大，變成 615 枝筆分給 3 個小朋友，1 人可得幾枝？還剩幾枝？估計就困難了。因此，我決定在三下進入四上的暑假，大量的要求孩子做 2 位數以上的直式乘法和除法。如

$$\begin{array}{r} 32 \\ \times 27 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 64 \\ \times 18 \\ \hline \end{array} \quad 11 \overline{) 319} \quad 25 \overline{) 625}$$

惟計算除法時，我合併使用乘法估計的過程，例如 $25 \overline{) 625}$ 可視為 625 張牌發給 25 人，一人幾張牌？其計算方法可(1)先假設 1 人得 20 張，(2)還有剩，再 1 人發 4 張，(3)最後，發現 1 人再發 1 張牌，即可全部發完，累加商數 $20 + 4 + 1 = 25$ ，得出答案，算式如下：

$$\begin{array}{r} 1 \nearrow 25 \\ 4 \nearrow \\ 20 \\ 25 \overline{) 625} \\ \underline{500} \\ 125 \\ \underline{100} \\ 25 \\ \underline{25} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 20 \\ \times 25 \\ \hline 500 \end{array}$$

上述方式反覆使用，替換不同數字，吾兒的運算基礎總算較熟練、正確、穩固，可以進入四年級參與建構式數學教學的挑戰了。

陸、如何避免教學法的霸權性質

當任何教學法宣稱它自己是某學科最好的教學法，而且透過行政措施，全國或各校通行時，它就不可避免的會成為一種霸權。霸者，仗勢作惡，用強力佔據奪取也。（國語日報字典，民 65，

頁749)。建構式數學教學在最初提倡之際，特別強調它在促進：a. 數學邏輯思考 b. 創意思考 c. 發表討論 d. 合作學習 e. 培養民主風度等等的功能。然而如前所述，它似乎要建立在數字運算能力本身強健的基礎上，才能進一步發揮 a.b.c.d.e 的功能，因為畢竟它靠的是數字運算的語言。如果反過來一個孩子有 a.b.c.d.e，但恰巧其 M. (數字運算能力) 差，會怎樣？以我兒經驗，M 不好，a.b.c.d.e 等心理特質，無法發揮，在課室中屬明顯的弱勢團體。即便建構式數學教學強調以兒童為中心，重視過程不重結果，但「題目正確答案，明白地就是 XX，你的計算方法不能讓你得 XX，你當然出局。」此時兒童身體是坐在原位上，心思卻飄得遠遠的，雖然沒有人叫他走開，不懂(或跟不上)遊戲規則，就無法參與，遑論表現創造思考、合作、討論、發表、民主等風度了。在一年級下學期，當我看到小兒做「對」一題雞兔問題，題目是兩隻雞、一隻兔子，一共有幾隻腳？我放心多了，因知道他還有點邏輯概念。吾兒的創意表現在他的幽默和繪畫。在文字運用方面，從三年級下學期開始，他有明顯的進步，看書、欣賞相聲、重述故事的能力皆趕上同年級中等程度水準。例如他聽了魏龍豪、吳兆南的相聲，舉一

反三地「照樣造句」：

1. 相聲：你是老虎戴素珠——您別假充善人了吧！

仿作：您是老虎剃光頭——您別冒充和尚了吧！

2. 相聲：你是壽星老叫門——您壽命(壽頭)到家了。

仿作：您是幽助與桑原打架——您沒完沒了。

3. 相聲：你是海龍王前喝水——您不喝也要水費。

仿作：您是死死若丸吃冰棒——您不吃也要錢。

(母問：電視幽遊白書裡面有演死死若丸吃冰棒嗎？兒答：沒有，自己編呀！相聲裡面也是自己編的呀！)。

4. 相聲：你是屎哥郎(會吃糞、推糞的蜣螂)掉在藥舖子裡——您冒充不了大力丸了。

仿作：您是阿斯特克(魔法少女影片中的小孩，會發明怪物)發明炸藥——您不用學諾貝爾了。

兒童的能力是多方面的，當一個學科用一種高標或僅一種教學法要求兒童，以一種有本事再來的姿態，引導上課流程，兒童的一個弱點，也許就讓他全盤皆輸，沒有機會。這是作者所謂的霸權，在此霸權下，兒童只



沒有一種教學法是萬能的

好求助家長，家長只好求助家教。不禁懷疑，這種教學是在教，還是在檢驗？原本誇耀的兒童中心，反過來卻成為教學法中心了。

柒、解構教學法霸權的原則

把學習當做發現(learning as discovery)和把學習當做建構(learning as construction)，原來是一件美好的事。但把教學(instruction)當做建構，就很詭異。美國威斯康辛大學教心系教

授 S.J.Derry, (1992)曾指出教育心理學界談論的建構論實際有三種，針對三種發展的教學法並不相同。國內小學數學教學日前提倡的，只是某種派別的產物，以之推行全國，難免有霸權之虞。再美好的東西，變成霸權，就有被濫用、誤用的可能性。

把教育當專業的教師智慧或反省思考，是教學法霸權的唯一解毒劑，教師在判斷或抉擇時，宜認識下列現象：

一、知識付諸行動時總有一種信仰的性質，對此信仰應常做反省。

教師不妨這麼想：「因為我相信這種說法，因此我願意在教學中做做看。如果像說者那樣“有效”，我願意繼續做，如果沒那麼好，或沒有像以前我用的方法那麼好，我會懷疑這新的說法，在別人讚美它的時候，質疑它甚至反對它。」

二、知識在傳揚時，有一種賣廣告的性質，對廣告之效果應做些實際條件說明。

知識份子在宣揚一種理論時具有一種賣廣告的性質。做為一個消費者，使用它或被人強加這種產品而受到傷害時，可以抱怨它、抗議它，或按鈴申告，質問這產品有毛病嗎？或是深刻檢討自己的體質適不適合這種產品，或試圖發掘推銷這種產品的各種「下限」，在推廣運用時有何偏差？通常，宣揚一種產品的人應有善盡告知的責任，以免他的下線，誤用他的產品。而下述人士，包括理論的發明者、理論的推銷者、理論的誤用者、被理論強加而還矇在鼓裡的消費者都應有被告知的權利或機會。誰來告知呢？任何覺察到不一致或不盡然的人。

三、沒有一種教學方法是萬能的

「萬能」是指放諸四海皆準的、或放諸台灣皆準的、或放諸台北皆準的、或放諸台北某小學某班級皆準的。「皆準」是指適合所有學生使用或一貫永久使用。

四、教學方法在一對一教導時顯得良好，但在班級教學時常走樣

人的個別差異很大，集合二、三十人甚至四十人的班級，差異加乘，效果更大。故將對於少數人適合的教學法，強加於多數甚或全體，是容易造成傷害的。反之亦然。

五、教師應靈活運用教學法，避免被教學法所役使

教師專業中必修的各科教材教法是避免傷害的保險措施之一，但我們卻偶爾見到，培育師資的機構只宣揚某一種教學理念，也偶爾見到一些小學全校只採用所謂的「最好的」一種教學方法。教學活動中的「藝術」性質被束縛。當「XX教學法才是X科最好的教學法」成為「一言堂」時，教師就要小心：是我在靈活地、自由地使用不同教學法，或教學法在使用我？

捌、結語

數學教學感到抱歉。因為畢竟其理論倡導者、方法實驗者、應用者，都懷著高尚的動機，且它也矯正了過去舊式教學的一些積弊，帶給數學學習領域一股新氣象，帶給許多適合它的小學生許多愉快的數學經驗……。從美好的一面看，它的確是值得倡導的、推廣的。如果時光倒流，我在小學時代能受其洗禮，我會衷心擁護它，因我是屬於能受益 (profit from it) 的那群。然而，不能受益於它的孩子怎麼辦？退縮在角落？說抱歉，因我自己不行？！回顧過去四年來的掙扎求存，歷歷在目，刻骨銘心。雖然現在孩子已大致跟上，不必那麼操心。但環顧四周，不禁為其他可能遭遇相同處境的小孩及其家長擔憂。

希望這篇文章能喚起建構式數學教學的研究者、倡導者的注意，百尺竿頭，更進一步，找到一種折衷或補充，讓它在新數學課程教學中居適當的地位，從長遠看真正能惠及更多孩子，而不撇下任何孩子，讓更多人激賞！

參考資料

- 李天命(民80)：思考方法的起點，文載於香港中文大學推廣部出版的思想與行動一書，頁14-20。
- 何秀煌(民82)：現代社會與現代人。台北：水牛。
- 林清山譯(民83)，R.E.Meyer 原著：教

育心理學。台北：遠流。

黃敏晃(1997)：麵攤對話錄。科學月刊，28(1)，頁60-63。

鍾聖校(民79)：認知心理學。台北：心理。

鍾聖校(民83)：從兒童認知能力看小學數學實驗課程的實施。研習資訊，11(4)，頁52-59。

Derry, S.J. (1992). Beyond symbolic processing: Expanding horizons for educational psychology. Journal of Educational Psychology, 84(4), PP.413-418.