

對於新修訂國中小數學領域綱要的商榷與提醒

賀陳弘 國立清華大學動力機械系教授/新竹市家長聯合會前理事長

九年一貫數學領域教材，強調探索建構以矯正早先過於重視熟背快算之弊。然而由於下列教育現場因素，使得新教材備受批評：(一)近年來國民教育不僅在教材從事改革，同時在師資培育晉用、升學方式與校園行政等，學校辦學所涉及的四大面向皆有大幅度更張，影響了教育現場師生與家長適應的穩定程度；(二)許多教師仍然習於過去以統編教材統一教學統一命題考試，對此新編教材也以統一制式方法教學，忽略了教材中強調學生探索學習的本意，甚至為建構而建構，食「今」不化，教學效果有待加強；(三)新教材編寫推出二三年之內，其錯誤確實多於使用多年的舊教材。其後的發展，對於上述教育現場缺失予以檢視改進的甚少，許多人直接認為是教材之過，以弱化國家競爭力為論點，由國內一些數學家向教育部要求調整教材，朝向舊教材做修正。雖然國內專門研究數學教育的學者，並不同意純粹研究數學的學者的提案，教育部前部長黃榮村也曾經表示，並無研究證據顯示學生數學程度有所低落；但教育部最後仍然在去年對數學教材做了修正。本文是筆者做為地方家長團體代表，反映家長的看法，在一場教材修訂座談會上的發言。筆者本身也在大學從事工程領域教學，因此對於國民教育階段的數學教材，也有及身的關懷。以下謹為一種觀點留下記錄，文式不週，尚祈讀者多諒。

新的數學領域綱要，其立意是要重振數學計算能力（見該綱要壹、修訂經過）。從國內數學家們的角度來看，他們有著固有數學能力喪失的憂心，所提擬的構想，純就數學而言，確實是正當的。同時他們付出了可觀的心力，令人敬佩。

然而從宏觀來看，應當關切孩子的全面教育，以及未來的長期生涯發展，觀照的角度將超過數學一個領域的固本思考。因為每個領域都可以類似的強調將教材加深加廣的必要性，最終還是需要一番平衡允當的全盤考量，並避免單一領域始料未及的延伸副作用。

首先，對於目前教材在現場的缺失，家長主張：

(1) 九九乘法表要背，直式要用，但數學教材盡量不要再次更張。

我們同樣覺得：「小孩寫 $15 \div 5 = 3$ 一概被打錯」與不分青紅皂白禁用直式，是完全不對的；因為背九九乘法表以及運用直式是帶得走的基本能力，一生受用，合乎九年一貫的最基本精神。但是我們亦同樣恐懼數學教材因此而被修改成為另一個極端。目前國小教育現場經過適當調整，上述情形已有很大改善。再次大修教材，將各年級的能力指標加深超前，不免引發另一波課本編修與教師適應的亂象，是否當務之急？是否值得動這次手術？

我們亦深深理解一些孩子在教育現場所受到的對待，各種不可思議的遭遇不一而足，令人長嘆；這些問題絕大部分來自於教育體制（例如師生比例與教學資源）不良以及現場人士的言行偏差。將教材本身徹底翻修，經常是該科專門知識分子面對孩子教育問題時立即的認知，但若以更廣泛的家長經驗與視角察看，這恐非解決問題最根本處，尚且恐愛之不得其法而害之。各項修訂內容，應與現行教材分年對照，俾利討論。如下各點提醒，切宜慎重慎重再慎重！

(2) 把弱勢孩子帶上來--- 加深加難的數學教材會使落差更難挽回

教育的主體是學生，我們都深信唯有每個學生都感受到「學習數學是一種快樂的經驗」（見該綱要貳、基本理念，6.對家長的建議），才能把每個學生帶上來。過去的積弊是學生不能明其所以，卻必須從事大量的解題計算，因此一離開學校，絕大多數的人是厭棄數學的（整個社會的中生代可以證實）。傳統的數學教育並沒有把多數學生帶上來，只成就了少部分的學生後來能夠善用數學。以此客觀事實來看，將來若僅僅回到過去教材內容的規模，重新強調更多的演算，並非把每個孩子帶上來的良方。另外一個實務上的情況，是教師負擔很重（每班人數常達 40 人以及學校分派行政業務多），迫使教學難以適切的因材施教。因此若增加授課內容，卻不能配套增加授課時數或減輕教師負擔，此舉會導引教師將教學更加朝向機械式集體操演的省力模式。結果是資賦優異的被浪費了時間，而學習較緩慢的學生持續有著大量的挫折感甚至於中輟傾向。而加深加難的數學教材，一定是使升學主義更趨嚴苛，對社經強勢家長的孩子有利，弱勢孩子更加難以競爭，豈非適得其反？

(3) 國家競爭力與多元化生涯發展-----典範正在轉移

台灣過去半世紀以不同層級產品的量產代工製造業（OEM）為經濟發

展途徑，需要大批具有整齊數理能力的工程技術人才。這些 OEM 人才以操作製程與開發週邊低階設備為主力，著重具有熟練計算能力，以理解與服從原廠指令，而不太需要高層次的創造力、人文藝術與抽象思考。長期以來，台灣教育界上下重數理而輕人文，根本原因乃是學生前途所繫---「數理之中自有黃金屋」，也就構成了「國家競爭力盡在數理」。因而學校中數理能力的需求遠超過其他多元能力之和，成為與家長重視的顯學，被標舉為學生學習成就的唯一指標。

如眾所週知，台灣未來不再能倚賴 OEM 發展經濟，而有賴多元化的知識來發展產業的附加價值。這裡所說的產業也已經從製造業大幅度移向各式各樣的服務業與文化產業等。既然未來產業多元化，必然帶動能力需求多元化。具有大量整齊計算能力的技術人力，還是不是我們孩子未來唯一的生涯前途？是不是國家未來的競爭力唯一所繫？在多元能力趨勢之下，孩子的天賦傾向原本也是多元的(語文、數理、藝術、領導、肢體...)，我們終究得誠實地問自己，一個孩子的生命仍然只擁有每天二十四小時，在追求其他領域比上一代更深廣的學習之際(例如英語、電腦、各種才藝、體能或綜合活動等)，數學演算的總平均能力是否仍然可能熟練如前？為了給孩子一個公允的多元適性學習機會，上一代所經歷的集體化數學演算能力成就，有所稀釋，乃是必然亦屬應然。勉強為之，必有遠慮。

整個社會對於國民基本能力的認定，不完全是單一學術領域的認知，需要從更寬廣的社會需求角度來檢視。不獨數學，各科教材皆整體朝向活潑化，比過去減少記誦操演，因此國語文、社會科、英語教材的改變同樣相當大，亦確實造成了家長輔導孩子功課的斷層與負擔。許多家長和孩子現在覺得社會科背而不多分，好像很難；再以國文為例，覺得國文很難學好，需要去補習的家長和孩子越來越多，雖然國語文學者認為下一代的國文程度不如上一代，但是社會大眾不會因而想把國文改回過去大量記誦的教材與評量方式。

現有數學教材對於九年國民義務教育所應有的數學能力項目都已經包括了。更深更多的數學能力，應該是一部分高中與大學的任務，不再是全體國民不分生涯發展的教育需求。若是回到過去的模式，重新強調九年國教階段的演算能力，可能並非切中未來所需，而是一種國家的過度投資，對於家長與學生總體而言，亦非值得。

(4) 高中/大學的銜接 --- 是專業菁英化的議題，不是國中小學教材普遍加深的問題。

過去國內普通高中與四年制大學居於菁英化(約 1/5 及 1/10 學齡人口)，國中小學教學內容在升學主義及菁英化觀點之下與之銜接，其實是忽略了大多數學生，例如導致其厭倦、放棄數學。現在普通高中與大學趨於普及化(約 2/5 及 2/3 學齡人口)，其平均程度自必明顯低於過去；國中小學與之銜接，教材自必趨易，乃是合理。但部分菁英大學與高中將感受銜接落差，亦屬自然。因此解決銜接問題，應是著眼於後者，而非全面調高國中小學教學深度，那是昧於國內教育發展的實務。數學家們的熱切努力，實更宜投注於強化對高中與大學階段數學教育合理鬆綁，以便深入啟發具有數理傾向的學生。務實而言，高中/大學的銜接是如何開發部分人口菁英化的議題，不是國中小學教材不夠深不夠難。

其次，各級學生程度低落的問題。高中畢業生程度越來越差，凡在大學任教，無不共感共知。國中生程度越來越差，我們在新竹市教育審議委員會亦聽各高中職教育人員痛陳。但不是只有數學出問題，而且這個現象已有好些年了，明顯早於採用現行教材之前(因為新教材的國中小學生目前根本還沒有上高中呢)！各級學生程度低落，實有著更宏觀的結構性問題(例如社會變遷與升學主義所結合的功利態度)，教材的影響並非直覺那麼大。例如大學生主要問題是全面缺乏正確學習動機與態度，而不僅是某一領域的知識能力不足。況且目前高中早已不遺餘力加課輔導補充主科教材，但大學的事實證明，成效顯然不佳。因此將國中小教材加深加難來解決銜接問題，僅是直覺所見，而並不能治時弊。

(5) 教師比教材更重要 --- 教師不是工具；在國中小階段，家長永遠倚仗教師甚於課本。

家長一直都相信教師是教育中最重要的一環，尤其是在國中小階段，家長永遠倚仗教師甚於一切。老師怎麼教孩子，遠比課本寫甚麼重要得多。這與大學/研究所的情形完全不同。

過去的教育體制，抑制教師應有的專業自主性。統一教材、統一進度、統一測驗，是多數老師倚賴的教學模式。隨著大環境變遷，幾年來教師持續有著顯著的變化。不僅數學，其他的國文、史地、理化、英語、音樂...皆然。全國教師會與各地方教師會在原有師鐸獎之外更以 Power 獎與 Super

獎來肯定教師專業新的成長 --- 創新、互動、自主，我略有參與，深為信服。繼續給國中小學教師三至五年時間，這些變化將會非常普遍。大家幸勿覺得教師是一群即使用十年都不可能調整教學方式的人。孔子說過：「人能弘道，非道弘人」。因為我們都同意老師應該多採取和學生雙向溝通的教學方式、各科教材應該活潑化，所以教師專業的成長，乃是家長唯一共同希望所寄，而非汲汲於教材又一次的變動。

此外，這份新的綱要給人重視演算能力的感受（相對於目前的教材），可能讓許多教師駕輕就熟地回復以更多時間來操演計算的方式，不必再多費心於你我所樂見的創新教學（例如重視和學童雙向溝通的教學方式——見該綱要貳、基本理念5.教師關係）。這可能是另一個始料未及的負作用——抑制了教師專業自主正向的教學發展。教材的取向，其實對國中小學生的影響不如教師來得大，但它確實會引導教師的教學模式，轉而在現實環境之下（教師負擔很重）嚴重抑制了優質的數學教育。

正因為我們重視教師甚於教材，才希望繼續給國中小學教師三至五年時間，來引導教師良性的教學模式發展，而不要急促地把教材又拉回原位，把教師只當做執行另一部完美教材的工具，忽略他們努力於專業成長的成效。

(6) 升學主義壓倒一切 --- 愛之恐足以害之

最後，單一數學領域的教材設計，一旦落實在國內的現實升學主義教育生態之中，稍一不慎，將有數學學者始料未及的傷害後果。

長期的升學主義扭曲了過去統編教材中的良善企圖，使得教育現場只剩下大量的機械式操作演練。人口結構顯示台灣的人口出生率在民國 72 至 75 年達到高峰，由於多年來優質高中幾乎並未增加，因此國中升高中的升學壓力一直遞增到民國 87 至 90 年達到頂峰。這幾年在其慣性影響之下，升學壓力仍然非常大，大概要到當年學齡人口明顯減少之後（例如約十年以後下降 20%），配合廣增優質高中與有成效的入學制度改革，一部教材方能發揮應有的健康效益。過去統編時代的教材絕非只有機械演算而不重視思考，但是升學主義把這朵數學玫瑰壓扁了，只剩下演算的軀殼，再也沒有數學的生命。提案者說：「現在學生的負擔更重於往日我們那一代，升學主義竟然日漸嚴苛」；這一份新的綱要，令人十分擔心重新重視演算能力（相對於目前的數學教材）之下，將只是數學家們的純真無邪好意，面對升學

主義毫無招架之力，甚至在未來十年內大環境結構因素未改善之前，反將火上澆油，學生的負擔更重，更加扼殺我們的數學教育，那時是孰令致之？

總而言之，這份新的綱要，純就數學單一領域能力而言，其理念是正確的。但是若整體衡量學生的適性多元生涯發展與普遍受教權，以及國內失常的升學主義與教學習慣，它就不再中道了，非常可能偏滑閃失。若說愛之適足以害之，恐非過慮。因此寧可希望在未來十年以內的數學教材，還是「有意識地」少提倡一些演算能力，而多強調一些活潑思考。台灣半世紀以來的實際環境中，演算操練向來不必害怕不足，卻有過度繁殖的危險，而活潑思考才一直是教育現場珍稀需要保育的。

數學學者有著對國內數學教育的憂患意識，但不宜以回復過去以普遍計算成就取向為首務。將數學單一領域的教材發展，放在國內教育現場，以學生的學習與前途為本體，全面、平衡、務實地予以考量，這是對提案修正的數學學者以及教材決策者的提醒。