

國中課程實驗教師對於教材的感想與意見

本社

國中自然科學實驗課程教材，交由台灣省及台北市共十所實驗學校試教後已快一學年。實驗班的老師對於這套教材有什麼看法？下面是台中居仁國中三位老師的意見。

一、以學生探討活動為中心的課程

江清治

國家的富強康樂有賴於科學之發達，而科學之發達又賴於科學教育之成功否。近數十年來，科學與技術迅速進步，造成科學知識的爆發，同時也加速了文化的改變，個人之知識和社會的需求也有了新的企求。歐美科學先進國家的科學家和教育家，認為當前科學教育課程，太重視瑣屑事實，沒有概念，過份教條，陳腐落伍，因此先後着手改革科學教育，科學課程。時勢所趨，世界各地都如火如荼推行科學教育課程之改革，加強科學教育，我國目前也正在加速的發展科學教育，積極進行自然科學課程的實施研究，去年暑假奉學校之命到師大科教中心，研習新國中自然科學實驗課程，回校後又擔任自然科學 I 之教授。一個半學期來，對新國中自然科學實驗課程有如下之意見：

教材方面有如下之優點：

(一)能以學生有興趣的探討活動為中心：教材的編寫都能以學生之興趣為活動中心，學生親自做實驗、從實驗活動中，去探討、了解、歸納，因此學生在上課時都非常有興趣，課堂上充滿愉快輕鬆之氣氛。新教材不像舊教材那樣太着重科學知識、定律之灌輸，在沒有實驗、沒有思考下，一味的去接受前人累積下來的經驗成果，感覺學生在上舊教材比較守規矩，是一個忠實的聽者；而新教材課程下培養出來的學生，將會是一個會動手操作，會思考，有存疑的一個活的學生。

(二)走向統合教材：新教材之編寫，打破了物理、化學、生物三科界限，趨向統整教材，因此

在教學上不會感覺像舊教材那樣，發現有些教材，在化學、生物、物理中重複出現，有些教材先後不能互相配合連絡，因此常增加教學上之困擾及浪費時間。新教材是統合教材，這些缺失將可避免。

(三)能訓練培養學生的科學方法及科學態度：新教材課程中的科學活動設計，是以學生本身去探究活動，老師只佔在輔導之地位，每堂課，學生必須親自動手去操作實驗，因此從常常的實驗中，可培養學生觀察、測量、推理、控制變因等科學方法及科學態度，同時將此科學方法，科學態度應用於日常生活中。在新自然科課程教育下，培養出來的學生，可預測是一個手腦並用，有科學素養的有用人材。

有一套完美的教材，若施教以後，要能達到預期之教學目的與效果，除須有良好的教學教法外，還須其他各種措施之配合。一年半以來，從事新自然科學教學，感覺若要使新自然科學課程實施起來能順利且能達到我們所期待之教學目的及效果，須有下列幾點與之相配合：

(一)酌量減少每班學生人數：目前國中一班人數大約在六十名左右，學生人數實在太多。將來新自然科學課程全面實施，每個學生必須親自動手操作實驗，人數太多，將無法人人動手做實驗；又由於人數太多，實驗室將會顯得很擁擠，彼此互相妨礙實驗之操作，秩序不能控制，老師亦很難做到個別輔導，除不容易達到教學目標外，容易發生意外之事情。

(二)應有增建實驗室或改普通教室為實驗室之準備：新課程特別着重學生親自動手做實驗，不

像舊教材不做實驗或由老師示範實驗，屆時全面實施，必感實驗室之不敷應用，最後又流於黑板上實驗或紙上實驗，而影響新課程有效之推行，故應有未雨綢繆之計。

(三)行政上應有實驗室管理員之編制及常調訓管理員：新自然科學課程，特別重視實驗。目前國中沒有實驗室管理員之編制，希望新課程實施時，有實驗室管理員之編制，實驗前器材之準備，實驗後器材之整理、保管均須有專人專才負責，除利教學外，亦可避免無謂之破壞損失。

(四)成立負責採購的機構：現今各學校都有感藥品、器材採購不易及規格不合，成立一個採購機構，將有便於各校之採購，以免採購不到或不合規格，而影響實驗教學。

(五)科學師資之培養及在職師資之進修：新課程之教學精神，想必很多在職之老師不甚了解，且新課程之教材是有統整之趨勢，目前國中之師資，在校都是分科教學，將來新課程之實施，是合科教材，應鼓勵在職教師進修，以了解新課程之教材及精神所在。

國中自然科學課程之改革，是我國發展科學教育課程改革的一環，今後此課程目標之實現達成，我們是否能培養出具有科學素養的國民，須靠教育行政人員及學校同仁共同努力。

二、培養具有科學素養的學生 林貴

記得去年第一次，到師大參加了國中自然科學實驗課程研習回來，校長要我們在教學研究會上，報告一下經過情形。我報告出的心得如下：「在以前的教學，我們當教師的，只要把課文講解清楚，把班上學生秩序管好，便可算是盡到課堂本分。但今日由於科學發展日新月異，教師只是講授課文之內容，讓學生記那些定理、定義是不夠的。因這種口授式教學法，使學生只成為記憶的機器，但對問題却不能進一步的思考、研究；何況科學知識是具有可變性，它隨着研究發展而改進。現在科學教育中心，針對一個新目標：『培養一個有科學素養，有科學精神而懂得運用

科學方法來解決問題之學生。』以十年計劃而編定了國中自然科學實驗課程。這些教材着重於學生之活動及實驗。使學生從活動中，實驗中獲得科學知識而知道如何應用科學方法。教師只是啓發學生學習之興趣，並輔導他們學習，不再是老師講，學生聽之教法。」

是的，對我這種已教了十二年書的教師來說，此次我從研習中所學到的，可說是「觀念」上之徹底改變。把自己本來自以為是的口授法，重頭到尾經過一番的改變。雖然，任教後，在教學上，亦能使學生在輕鬆愉快的過程中，了解到生物的奧妙。但這種教法，對學生之科學精神及科學方法之培植，却等於零。

去年二月曾參加了教育廳所舉辦的台灣省中等學校教師教具製作之研習。此次研習着重於教具之製作，也走馬觀花的參觀師大生物系之新設備。前後十天的教學研習過程，對教具製作皮毛上之了解。

我們對科教中心的長官、教授，此次花了這麼大的心血從事自然科學實驗課程十年的長期計劃、研究，致以最高的敬意，相信以後各方面配合得當，則我們的學生必可在活動中，實驗中享受到學習自然科學之樂趣。

最後，我把一學期教學後，所得之觀感及建議提出如下：

(一)將來此課程實行時，必須確實規定，每班之人數不得超過五十人，這樣活動及實驗才能確實進行。

(二)應做到教室即是實驗室。教室內應有實驗之設備。否則以本校現有一年級廿三班，只有一間實驗室，難怪教師只能進行口頭實驗，只說不做。

(三)各單元之教學，應用各種輔助教具，由廳裏發給各學校有關之影片、幻燈片、圖片或模型等，否則易落入老式之教學法。

(四)此次教學，最大之困難，即在於教師必須在課前花較長之時間準備器材，往往教一節課都須花兩三個鐘點做準備工作。故將來正式實行此教材

時，務必減少任課老師之教學時數；否則老師來不及準備器材，則又落入口頭實驗。

(五)將來教學時，可能由於器材不足，而不可能廿三班同時進行同一單元教學。此時，可由教師錯開教，有的先教第一單元，有的教第二單元，只要月進度相同即可。

(六)希望每一位參加研習同仁，都有機會出國（利用每一年之暑假）考察美、日之新課程教法。以免閉門造車，而能百尺竿頭，更進一步，作為我們現今教學之參考。

三、要求全體學生共同參與 江鐵男

目前由於科學與技術的迅速成長，暴露了人類的需求與供應的不平衡，因而先進國家的科學教育受到嚴酷的評論。當然美國是一個最敏感的國家，自身感到時局的迫切需要，於是會聚了專家、學者、教師共同檢討當前科學教育的缺失，所得結論是科學課程內容與教法有徹底改革的必要。在政府與國會的大力贊助之下，撥出鉅款，從事中、小學科學課程之研究，經過艱難困苦的奮鬥，終於有了一套嶄新的中小學科學課程展示於時下。事實擺在眼前，改革中、小學科學課程是當務之急，刻不容緩，這是順應世界潮流的趨勢。

在美國課程不斷革新多年之後，我教育當局覺得事態嚴重，非急起直追不可，於是聘請專家、大學教授、中小學教師從事籌劃編輯教材，並擇校實驗，經過數年之後，小學科學新教材已決定於今年九月正式使用，六年後國中也將銜接。目前國中的自然科學實驗教材正在全國十所國中實驗，謹就上學期教學之感觸略抒一二：

(一)優點：

1 強調科學探討：需要學生親自參與發現和解決問題的活動，此種探討活動方式學生能了解科學具有繼續前進和不斷改變之性質，這是新教材的特色。

2 教材內容絕大多數是全班學生共同參與：以學生活動為中心，革除權威式的教學，因此學生對於自然科學新教材發生極大興趣。

3 學生的發表能力大增：一項探討活動的終結，就是學生發表結果、分析數據、解決問題的討論會，他們都能踴躍發言，無形中發表能力大增。

4 學生的行為表現顯得活潑可愛：由於探討活動的學習，學生均能周詳思考，頭腦靈活運用，不再是死氣沉沉的景象。

(二)建議：

1 教具製作與使用：昂貴的輔助教具如顯微鏡、解剖鏡、投影機等應委託廠商統一製造，廉價供應。教師使用之儀器如電影放映機、投影機及影片、幻燈片之製作必須舉辦研習會，使老師不但能製作、使用、而且也能保養。

2 建築物之內部設計：凡新建工程之教室應有明文規定，必須合乎教學與實驗兩用教室，以利自然科學之教學。

3 班級人數之編制：每班以 48 人為原則，每二人或四人編為一組，以利探討活動時有較大空間活動。

4 教師授課基本時數應降低：新課程教材以探討活動方式為主，教師課前器材之準備及課後儀器之整理需花相當時間，如以目前授課時數而言，的確過於繁重。

5 教師教學所需新知識之資料供給：科學發達，時代進步，新知識不斷地出現，教師對於新知識之充實迫切需要，那麼資料來源如何，是否可由科教中心以刊物或專輯介紹新知識，並分贈各校。

6 設立專為教師解決疑難之中心：教師在教學上遭遇之困難（包括儀器、藥品之購置，教材內容之疑難）均由疑難中心負責解答。

7 澄清教師對於科學新課程之正確認識：舉辦教師研習會，說明當前革新科學教育之必要，讓教師回到教學崗位上賣力推展。

總之，國中自然科學新課程已決定於民國七十二年九月正式實施，到時有賴於自然科全體同仁之共同推展，人人若能本著一顆熱衷於科學教育的心情，互相勉勵，相信科學教育的前途必呈現一片美景。