

師大科學教育中心 七十年度的工作計畫



國立台灣師範大學科教中心推廣服務組主任 趙文敏

由於科學的進步及社會的繁榮發展，我國教育界人士，深感國內各級學校的課程水準、教材等，皆有作全面檢討修訂的必要。師範大學科學教育中心乃是基於這項需要而成立，以進行科學課程及教材改進之研究。教育部為加強各級學校科學教育的全盤性改進工作，乃於民國六十八年九月十二日，成立教育部科學教育指導委員會，聘由十一位國內科學家、教育家及專門人才組成，並由吳大猷先生出任主任委員。科學教育指導委員會下設諮詢委員會共分六大部門，即：數學、物理、化學、生物、地球科學及工程，並已聘有諮詢委員六十二位。

在實際作業上，諮詢委員會每一部門，互推連絡人二人，組成小組隨時視需要舉行會議，商訂工作重點、作業程序、作成決定，建議教育部裁奪，交由國立臺灣師範大學科學教育中心，在行政上配合實施。

目前，師大科教中心在教育部科學教育指導委員會指示下，正積極進行高中、國中科學課程的改進計畫，同時，並橫向擴及各級技職學校科學課程的改進計畫。

在進行科學課程改進計畫時，師大科教中心是以下列四項觀點為依據：

- (1)國家的近程與遠程需要，
 - (2)文化的現代與傳統特性，
 - (3)科學的本質與特性成分，
 - (4)學生的生理與心理狀況，
- 以及計畫實施的可行性。依據前面各項觀點，科教中心擬定一項「各科教材編審及評鑑程序」，

並經教育部核定，在該項程序中，特別指出：各科教材編審及修訂程序（教材包括教科書、實驗手冊及教學指引）：

- (一)各科實驗教材由編審小組研究委員執筆編寫。
- (二)各科編審小組每月應舉行教材研討會議至少三次，由各科總編輯負總整理之責。
- (三)為加強科際聯繫，當擬就各科教材大綱及各章教材時，應分送其他實驗課程科目編審小組負責人參考，必要時得召開聯席會議協商調整內容。
- (四)各科教材大綱草案，先由該部門諮詢委員二位評審，再由該部門諮詢委員共同討論，據以修訂後，即可進行教材編審工作。
- (五)每編寫完成一章教材時，應即複印分送本科編審小組內負責審查人員，進行組內審查工作。
- (六)各科教材執筆研究委員應參照組內審查意見、組內教材研討會議決議及科際間協調意見進行教材修正。
- (七)編審小組內部完成修訂之教材稿件經小組會議通過後，付印出版實驗教材。
- (八)實驗教材應透過行政系統，交付負責試驗教學學校進行第一次試驗教學。
- (九)編審小組應依據試驗教師及試驗小組記錄意見進行第一次實驗教材修訂工作。
- (十)第一次修訂實驗教材稿應送請教育部科學教育指導委員會有關部門諮詢委員兩位評審，遇意見相左時，為慎重計應送請第二

位諮詢委員審查。

(二)編審小組應根據諮詢小組意見進行實驗教材第二次修訂工作。

(三)若時間允許，第二次修訂教材應印製成冊，透過行政系統交付負責試驗學校，進行第二次試驗教學，依據試驗結果，進行第三次實驗教材修訂工作。否則，在實驗教材第二次修訂工作完竣後，即進行評鑑。

實驗教材評鑑原則：

(一)教材內容：學習內容及活動型式試用情況以及學生成就評量結果。

(二)整體發展：教學單元方面，根據教學目標、內容、教具、與教學法之配合情況，在學科方面根據科際配合及科間銜接等整體發展系統。

(三)學習成就：概念知識、方法技能、態度精神以及問題解決能力之增益分析。

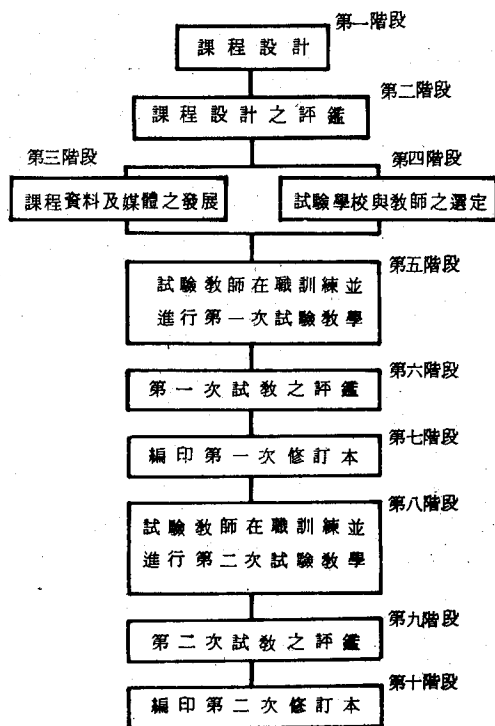
(四)課程推廣可行性：經費預算、學校設備、師資供需、以及教學場所及教學時間之符合條件。

(五)本程序第一條所列各點（註：即前面所列之四項觀點）之符合程度。

根據前面所提的「程序」，科教中心有關科學課程改進計畫之進行，可分成十個階段，其流程圖如右。

爲了配合課程研究改進計畫的進行，科教中心特商請師大理學院及其他師範院校各科學學系教材教法及教學實習教師，擬定一個長期計畫，稱爲「中等學校數學及自然科學教材教法研究教學目標及教學水準意見調查暨教材推廣活動作業計畫」，隨時研討中學科學教育目標、教學水準以及教學方法。

這個計畫的作業重點是：



(1)探求有關教師，有關行業專業人員及專家學者，對國中與高中各年級科學之具體目標與教學水準之意見，作爲檢討改進科學課程與設計分科教材之參考。

(2)了解有關教師對科學教育目標之認識程度，做爲規劃在職訓練，推動教學法改進措施之依據。

(3)促進課程設計，教材編訂者與教學人員之間意見溝通，逐步奠定實驗課程之推廣基礎。

爲了推動這項計畫，科教中心於本（六十九）年五月間，製成國中及高中數學、物理、化學、生物及地球科學問卷各一種，商請各科教學人員及學者專家填答，以做爲前述(1)、(2)兩項重點所需資料之蒐集。同時，又於今年六月間，在基隆、台北市、新竹、台中、嘉義、高雄市、屏東、花蓮等八區分別舉行座談會，邀請本計畫中教材教法教師、各課程改進計畫編審小組之研究教授，以及各國中、高中科學課程教師參加，藉

著面對面之交換意見，達到觀點與意見能相互溝通的目的。

前面所提的這兩件工作，由於台灣省教育廳、台北市教育局、及高雄市教育局的大力支援，使得計畫之進行非常順利。

至於課程改進計畫中實驗教材的試驗教學，科教中心也是非常地審慎其事。有關試驗教學的重點，特別着重在以下各點：

- (一)本計畫實驗教材（以下簡稱本教材）與我國教育宗旨之配合情況。
- (二)本教材與社會需要之符合程度。
- (三)本教材與同級其他學科之關係。
- (四)本計畫各分科實驗教材間之配合情形。
- (五)本教材與各類不同級學校相關學科教材間之銜接情況。
- (六)本教材對學生認知結構發展之適宜性。
- (七)本教材選材成分及其份量分配之適宜性。
- (八)本教材各單元教學時間分配之合理性。
- (九)本教材文字結構之可讀性。
- (十)本教材圖表插畫之妥當性。
- (十一)本教材評量工具、教學器材及教學指引之實用性。
- (十二)本教材與現行有關教材在學習成就上之相對有效性。
- (十三)本教材全面推廣之可行性。

爲了使試驗教學之結果能有更高的可信度，試驗班與對照班的學生，在試驗教學實施前，都接受前測，修畢實驗教材後再接受後測，以爲評鑑依據。另一方面，各科試驗教學試驗班學生畢業後，仍將加以追蹤調查，以資比較分析。爲使試驗教師熟習實驗教材內容及教學方法，科教中心在試驗教學實施前的寒暑假，分別舉行實驗教材研習會，使各科教材編審小組之研究教授與試驗教師聚集一堂，俾能使試驗教師對實驗教材有更深入的掌握。至於對試驗教學實際進行之情形，

科教中心各科教材編審小組之教授，經常前往試驗學校輔導試驗教學之進行，並請試驗學校每學期舉辦教學研討會，由編審教授及其他試驗教師出席觀摩教學，並研討教材教法，以爲教材修訂之依據。另一方面，試驗教師還將試驗教學情形逐節記錄，並依照前面所列試驗教學重點（包括實際進度、學生反應、以及課程目標、單元目標、教材內容、科際配合、科間銜接、教學法、教具、時間配當之適宜性與可行性等）於教完每一單元時，即填寫「實驗教材評量意見表」寄交科教中心，作爲研究改進之參考。

總之，師大科教中心承教育部之指示，進行科學課程之全盤性改進，務求能集國內學科專家、教育家、及從事教學的科學教師之見解與意見於一處，期能完成一份配合我國國情、適應我國社會需要的科學教材。因此，在科教中心進行的十五個計畫中，聘請了台灣大學、清華大學、師範大學、政治大學、交通大學、淡江大學、中央研究院、東海大學、彰化教育學院、高雄師範學院、台北工專等校的教授參與科學課程改進工作。

七十年度科教中心所進行的計畫有下列十五個：

- (1)高中數學課程改進計畫。
- (2)高中基礎科學A課程改進計畫。
- (3)高中基礎科學B課程改進計畫。
- (4)高中物理課程改進計畫。
- (5)高中化學課程改進計畫。
- (6)高中生物課程改進計畫。
- (7)高中地球科學課程改進計畫。
- (8)國中數學課程改進計畫。
- (9)國中理化課程改進計畫。
- (10)國中生物課程改進計畫。
- (11)國中自然科學I、II課程評鑑計畫。
- (12)各級技術及職業學校數學及自然科學課程

改進計畫。

(13)中等學校數學及自然科學教材教法研究教學目標及教學水準意見調查暨教材推廣活動作業計畫。

(14)高級中學科學電影製作計畫。

(15)科學教育月刊出版計畫。

這些計畫目前的進度以及本年度的預定進度分別說明如下：

高中數學課程改進計畫中，第一冊教材已經印妥，目前正在中正國防幹部預備學校進行試驗教學。第二冊教材也已付印，而第三冊也將定稿。本年度將進行編審基礎數學第四冊，基礎數學統合與基礎數學演習等教材，以及修訂第一、二冊教材。

高中基礎科學A課程改進計畫，第一冊教材目前在中正國防幹部預備學校進行試驗教學。本年度將完成第一、二冊之試教以及修訂工作。

高中基礎科學B課程改進計畫，第一冊教材目前也在中正國防幹部預備學校進行試驗教學。本年度將完成第一、二冊之試教以及修訂工作。基礎科學A與B都是高一的課程，這兩門課程將於第二學年時區分為物理、化學、生物、地球科學等四個學科。

高中數學及基礎科學A、B等三門學科，同時在中正國防幹部預備學校進行試驗教學，三門學科的試驗班是相同的，共有十二個班，學生將近五百人。科教中心依據試驗教學之實施要點，於八月底舉行了試驗班學生的學前測驗。

高中物理、化學、生物、地球科學等四個課程改進計畫，都是本年度新設立的計畫。七十年代將完成編審第二學年上學期四門學科之教材。

國中數學課程改進計畫，已經完成了第一至五冊教材，這些教材分別在台灣地區十所國民中學進行試驗教學，試驗教學工作已經進行至第三年。因此，本年度的進度是：完成三年的試驗教

學、修訂第五、六冊教材，以便下年度進行總評鑑。

國中理化、生物等兩個課程改進計畫，第一冊教材目前正同時在台灣地區七所國民中學進行第一年試驗教學。本年度將完成第二、三冊教材的編審以及第一冊教材之修訂。

國中自然科學I、II課程研究計畫，已經在台灣地區十所國民中學完成了三年的試驗教學，本年度所要完成的是進行這兩門課程的總評鑑工作。

各級技術及職業學校數學及自然科學課程改進計畫，是今年三月才設立的計畫。在四月至六月間，已完成了各類學校有關學科現行教學時間之分配等有關資料之蒐集與研究。本年度將進行的是：蒐集國內外有關資料，並利用問卷與分區座談會之形式，與國內專家學者及教學人員等溝通有關教學目標及教學水準等方面的意見。

中等學校數學及自然科學教材教法研究計畫，本年度將繼續上一年度的工作，配合教材之編寫，進行意見調查分析，深入了解各不同層次教學水準之實施問題，提供具體可行之配合解決方案（包括教學時數、教師訓練等）。

科教月刊現已編印了35期，本年度將編印六期。繼續上一年度的做法，所有公立高中與國中按教育廳局指定數量按期贈送。

高級中學科學電影研究計畫，是科教中心接受台灣省教育廳委託辦理的一項計畫，前此已經拍攝了「函數的概念」、「圓錐曲線」、「電的性質」、「牛頓運動定律」、「氣體化合體積定律」、「催化劑的作用」、「細胞有絲分裂」、「極限」、「光速的測定」、「電子質量的測定」、「顯微鏡的使用」、「野柳的海蝕地形」、「黏菌的培養與生活史」、「化學實驗的基本操作」等十四部教學影片，將由台灣省教育廳分贈各高中。 □