

介紹國中新理化課程

林明瑞

國立臺灣師範大學物理系

從今年八月起，全國的國中學生將開始使用新的理化課本。

由十幾年前的初中理化，分化成國中物理和國中化學，現在又統合為國中理化。

這一串的變革過程，正顯示我國對中學科學教育的銳意求進。

一、國中理化課程改進計畫的沿革

民國六十一年，教育部爲了改進國小自然科學課程，委託板橋國小教師研習會，進行教材和教法的設計和實驗研究。經過多年的試教和教材整編後於民國六十七年八月正式推出，全國小學自該年起，由一年級開始逐年改用新編的國小自然科學課本。爲了能使國民中小學的自然科學課程，前後銜接，九年一貫，民國六十三年教育部指定本校科學教育中心，辦理改進國中科學課程的實驗研究工作。有關自然科學課程的部分，可分成兩個階段來說明：

第一階段起始於民國六十四年，至七十年結束計畫。這一階段所編寫的教材，主要參考美國 ISCS (Intermediate Science Curriculum Study) 的自然科學教材，曾在全國十所國中進行試教。這一套教材分成兩部分：自然科學Ⅰ和自然科學Ⅱ，各編有六冊，供國一至國三使用。自然科Ⅰ爲物理和化學兩科的統整教材，自然科學Ⅱ則爲生物和地球科學兩科的統整教材。除以上兩部分外，另編有簡易電子學和作物栽培，供國三學生依興趣選讀。教材的編寫方式，以學生的實作活動爲主，目的在激發學生對科學探討活動的興趣，在活動的過程中，給予科學方法的訓練，兼及科學概念的學習。就引發學生的學習興趣而言，受試學生以及試教教師的反應，大致甚佳；但也由於較重視教材的活潑和趣味性，以致部分科學概念的敘述，有欠嚴謹，因此遭受科學界部分學者

的批評。這一套教材也隨課程計畫結束而終止，沒有繼續做推廣的工作。

第二階段的改進工作，就是針對第一階段的缺失而來。起始於民國六十八年，並將改進科學課程的計畫，由國中擴展至高中。整個計畫由吳大猷先生擔任總主持人，本校科教中心負責計畫的推動和執行。廣聘大學教授和資深中學教師，組成各學科編輯小組，由大學教授執筆，中學教師提供建議，全面重新編寫各科教材。今年夏天將推出的國中新理化，即為這個階段的產物。

二、國中理化課程結構的實驗模式

第二階段的國中理化教材的編寫，仍採用物理和化學的統整方式，但是教材的內容和表現方式，則和第一階段的自然科學 I 迥然不同。課程模式也做了一些變動。在第一階段的試教中，發現生物老師，一般說來並不很能勝任地球科學的教學任務，而且，地球科學是物理、化學和生物等科知識的綜合應用，因此有必要讓它獨立成一科。為了能夠連續小學的自然科學課程，國中理化仍從國一開始教授。改動後的國中自然科學課程結構的實驗模式如右表所示：

表一 國中自然科學實驗課程結構模式

國一	理化(2)	生物(2)
國二	理化(3)	生物(2)
國三	理化(2)	地球科學(2)

說明：括弧內數字表示
每週上課時數

三、國中理化教材的內容和編寫方式

知識的價值在於解決或改善人類生活上的問題。因此，知識的應用應該是綜合性的，而不必區分為物理的、化學的，甚或生物的等。尤其是基礎性的科學知識各科之間皆有相通之處。基於以上的觀點，在國中階段的自然科學課程，最好採用學科統整的方式編排。但考慮到國內的教學條件以及教師的背景等實際問題，國中理化採統整方式，與生物分開，地球科學則緊接在理化與生物的基礎課程之後。實驗本的國中理化共分成六冊，各冊的主要內容安排如表二所示：

表二 國中理化實驗課程內容概要

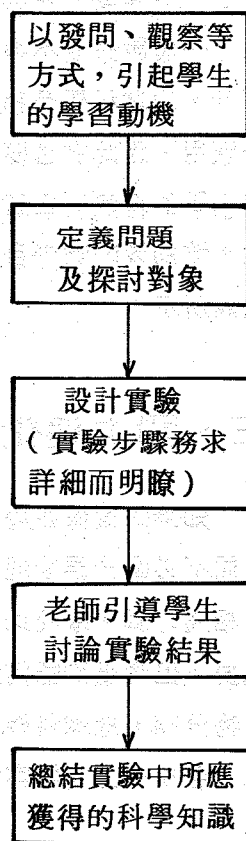
年級別	冊別	內 容 概 要
國 一	1	介紹理化的研究對象：物質和能量。以與人類生活關係最密切的「大氣和水」為主題，介紹有關的物理和化學知識。
	2	介紹有關熱的現象，以及熱對物質的影響，（包括熱所引起的物理和化學變化）。並提及化合物及元素的符號表示法。
國 二	3	介紹力學、聲學、及光學的基礎知識。
	4	介紹原子結構，元素週期表，化學反應，和酸、鹼、鹽的性質，以及簡單的有機化合物。
國 三	5	介紹電磁學基礎知識，以及簡單的電化學。
	6	介紹理化知識在人類日常生活上的應用。

除了基礎科學知識的傳授外，國中理化同等地重視科學探究的過程，亦即科學方法的訓練。為了使以上兩者——知識的傳授和方法的訓練，能同時地融入課本的每一章節，教材中每一個教學單元大致依照右列的流程編寫：

國中理化除力求文字簡單而清楚外，也特別重視插圖的輔助說明功能。每一冊教科書都附有一冊說解非常詳細的教學指引。指引中每一章包含有八個單元：(一)教學時間與順序，(二)一般教學目標，(三)學習行為目標，(四)教學活動（即教案流程設計），(五)教學建議與評量，(六)習題指導，(七)補充活動，(八)參考資料。

國中理化係針對平均程度的國中學生而寫。對於程度較好的學生，教師可選用「補充活動」的資料，做為輔助教材。

自民國六十九年起，國中理化在全國七所國中分年進行試教。試教教師每學期開學前，均需到師大科教中心接受新教材研習訓練。試教期間每月必須填寫回饋意見表，就教材的可行性、難易程度、學生學習情況，以及錯誤處等等提供建議。教材編輯小組的教授們，定期輪流訪問各試教國中，參加教學研討會，收集各方面對新教材的批評意見。根據這些，再修訂教材內容。



四、教育部新公布的國中理化課程標準

民國七十一年，教育部為全面修訂中學課程標準，成立總綱小組，負責設計國高中的課程結構。基於通盤的考慮，有關國中自然科學課程的部分，並沒有完全依照前述的實驗模式。按照這一於民國七十二年七月正式公布的中學課程標準，國一僅唸生物一科，升級國二時，則依照學生的性向、志願及成績分流為升學和就業兩種班級。升學唸兩個學年的自然科學（甲）（即理化），至國三時再加唸一門地球科學。就業班則在國二及國三唸自然科學（乙）（這是一門物理、化學和地球科學的統整教材，內容較為簡單），除此之外，就業班學生可選讀若干職業科目，例如：實用英語、作物栽培、實用物理、實用化學、電子工、家庭電器等等。但這個國中課程標準，由於在國二階段一開始即遂行分流為升學和就業兩種班級，自公布後，遭受吳大猷先生的強烈批評。教育部於去年年底重新檢討該課程標準。今年四月已正式決定，國中自二年級起實施部分學科能力分組教學，理化（廢除自然科學（甲）（乙）的名稱）一科以二年級上學期為依據，從二年級下學期起開始實施，三年級時，另依學生志願實施選修分組教學（即自國三才開始分流為升學和就業兩種班級）。即將正式採用的國中自然科學課程結構如表三所示：

表三 已決定實施的國中自然科學課程結構

國一	生物（3，必）
國二	理化（4，必）
國三	理化(4) 實用物理(2) 實用化學(2)
	地球科學（2，必）

說明：括弧內的數字表示每週上課的時數，「必」表示必修科目。

為順應新定的國中理化課程標準，前此在實驗階段所編寫的六冊國中理化將改編為四冊。改編的計畫是將實驗本第一、二冊合併為一冊、第三和第四冊仍保持原樣，第五、六冊則合併為一冊。由於國中理化為國定試用本，目前改編的計畫，由國立編譯館負責執行。

五、結 語

教師、教材、和教法是決定科學教育是否能健全發展的三個要素。一套即使設計完美的教材，畢竟是靜態的，如果不能輔以良好的教學法，則它的功能也無從發揮。在教材和教法之間，教師擔任著一個最重要的關鍵角色。一位成功的教師除了必須不斷地提升自己的學識能力外，也應經常地以批判性的眼光來檢討自己的教學習慣。教育部在這

幾年裡，在科學教材和教法的發展上，確實投下了相當鉅額的經費。但對於更重要的有關中小學科學教師的訓練和進修，我們盼望能得到同樣的重視，更期待能及早建立完善的教師進修制度。

◎ 詞語淺釋 ◎

太 空 軌 道

人類在太空中置放太空梭、太空船、人造衛星等各種太空飛具，繞著地球轉，所產生的離心力必須和地心引力相等，才不會掉下來。

離心力和地心引力相等時，太空飛具飛行的路徑，就是它的太空軌道。在發射時要先定某太空飛具計畫離地球多遠，等到高度決定後，地心引力隨之算出，此地心引力也就是太空飛具飛行時的離心力；飛行速度跟著決定，太空軌道也就固定下來。它通常呈圓形，和星球的橢圓形軌道不同。

一個太空飛具很少改變軌道。若不能保持應有的速度，而破壞離心力與地心引力間的平衡，即可能發生脫軌等等意外。

E型機械人

機械人的種類繁多，分類不一。美、日的分法也不盡相同。許多機械人雖有「人」名，但未具人形，嚴格說來，只能稱為機械手。E型機械人是眾多機械人中的一種；E是英文ELBOW的縮寫，通常稱為肘型機械人或關節型機械人，就像人的手肘一樣，代表機械人的動作型式及機械結構。

機械人種類及功能不一，是生產自動化及工業升級的重要工具。

編輯室