

# 國民中學理化課程的教學

魏明通

## 壹、緒論

民國七十一年七月廿六日教育部修訂公布國民中學課程標準，決定七十三學年起逐年試用修訂，並自七十五學年起逐年正式使用。這次的修訂重點在於把國民中學課程分爲基本科目、選修科目及活動科目三大類。

基本科目注重學生的德、智、體、群、美五育的均衡發展，培育健全的國民爲目標。

選修科目包括職業科目、實用科目、升學科目等，注重適應學生能力與興趣之差異。

活動科目包括童軍活動、團體活動、輔導活動等，注重學生群性之陶冶，生活教育之實踐，以及輔導功能之發揮。

新課程標準除了上述特色外，在數學與自然科學課程之安排方面有嶄新的面貌，這兩種課程與教材是經過長期而有計畫的實驗研究過程而產生的。著者從民國六十三年開始參與自然科學甲（理化）課程實驗研究工作，現將此一實驗研究爲中心，介紹國民中學理化課程的教學。

## 貳、國民中學自然科學課程實驗研究

我國自然科學課程的革新，自國民小學開始。民國六十一年七月，教育部成立國民小學科學教育實驗研究指導委員會負責小學自然科學課程研究工作之計畫、指導、審議及評鑑工作。指導委員會下設立研究小組、編輯小組與工作小組，互相配合工作兩年，很成功地推出，以學生有興趣的科學活動為中心的，科學概念、科學過程及科學態度平均發展為目標的小學自然科學課程，廣受全國小學師生的歡迎。

民國六十三年四月，教育部指定國立台灣師範大學科學教育中心，進行國民中學自然科學課程實驗研究，期能經過實驗研究過程，編製符合於我國教育宗旨與適應社會需要之國民中學自然科學課程及教材。科學教育中心邀請教育專家、教育心理學者及學科專家等十六名，組成國民中學自然科學實驗研究委員會，積極進行下列工作：研究並分析各國初中科學課程；設計問卷，調查現行及期望的國民中學科學課程；召開國民中學科學課程研討會；編訂新國民中學科學課程綱要。經過研究委員會的研討，問卷調查的結果及課程研討會的結論，擬定國民中學新科學課程的目標在於培養具有科學素養的國民；科學課程的編製趨向於合科；科學教學強調探討過程；重視科學與社會的密切關連等新課程及教材的努力方向。六十四年七月開始編製新國民中學自然科學實驗教材，決定物理與化學合併為自然科學Ⅰ，生物與地球科學合併為自然科學Ⅱ，並參考美國佛羅里達州大學所編製的中等科學課程研究（*Intermediate Science Curriculum Study* 簡稱為 ISCS）教材的探討活動過程編輯適合於我國國民中學使用的實驗教材。教育部指定台北縣立永和國民中學為實驗學校，試教並修訂。民國六十六年七月，實驗

學校增加到十所國民中學，定期舉辦實驗教師研習會、分區教學研討會及實驗學校工作檢討會等，期能使實驗工作更有效，實驗教材更實用。

經過三年的實驗教學及評鑑的結果，自然科學Ⅰ及Ⅱ教材與探討活動為中心的教學法，廣泛引起學習的興趣，可是乃具有一些缺陷。國民中學時期的學生，就認知發展階段來講，由心理學者皮亞傑（J. Piaget）的所謂具體操作期，進到形式操作期的階段。他們已由直覺來判斷事物進入可以操作語文形式的抽象假設，能夠從事抽象思考和概念化的活動。對這些時期學生的科學教學，除了讓他們由探討活動學習科學之外，教學很有系統有條理的，把教材講解給學生，有時使用視聽器材等教學媒體輔助，啓發學生們的邏輯推理及綜合分析思考，是極重要的。此外，國中物理或化學教師教學物理、化學合科的自然科學Ⅰ沒有多大問題，可是國中生物教師在短期訓練後，教學生物與地球科學合科的自然科學Ⅱ，發生相當程度的困擾。因此新編自然科學教材，面臨取捨的問題。

### 叁、國民中學科學課程改進計畫

民國六十八年九月十二日，教育部成立科學教育指導委員會，聘請吳大猷博士為主任委員，使得我國各級學校科學教育，獲致更健全，更豐碩的成果。科學教育指導委員會交付科學教育中心積極檢討國民中學自然科學課程實驗研究計畫，徹底改組成員，並將計畫改名為國民中學科學課程改進計畫，決定國民中學科學課程分為理化、生物與地球科學，根據下列四點為編寫教材的依據：

#### 一、國家的近程與遠程需要

我國由開發中的國家，進入已開發國家的階段。配合國家的經濟建設，大量培育科學及技術人才，增強國力，建設國家，三民主義統一中國為國家遠程目標。國民中學科學教育，在於繼續國民小學自然科學教育，啓發科學智能，培養科學情趣，以養成具有科學素養的國民為目標。因此所編的教材必要能提高學生科學素養的。

## 二、文化的現代與傳統特性

社會是文化活動的綜合體。我國有我國固有的傳統文化，西方有西方的現代文化。過去的自然科學Ⅰ及Ⅱ教材，只反應西方現代文化的產物，忽略我國傳統的文化特性。因此編輯新教材時，特別注重我國與西方，傳統與現代文化之融合，尤其特別留意鄉土性教材。

## 三、科學的本質與特性成分

科學的本質在於求真，追求真理，止於至善的。科學的概念是相對而不是絕對的，概念的發展亦有層次，不可把高年級的教材在低年級出現。科學可帶給人類更方便、更有效的產物，但亦可引起空氣污染、水污染的災害。教材中除強調科學的功過，使學生更能認識自然，維護自然。

## 四、學生的生理與心理狀況以及計畫實施的可行性

國民中學學生的身體正在急速生長階段。隨身體生長，認知能力亦由皮亞傑的所謂具體操作期進入形式操作期，分析、假設、演繹、推理及概念化等的能力亦增加，自立自主的精神亦長進。因此新教材必須配合學生認知能力的發展、個別差異等，使學生有選擇性，發展其特性。課程的安排，尤其需考慮其可行性，無論是時間數、順序、師資、教具、教學媒體及評量工具等太過於理想化而無可行性時，將會

落空。

編輯國中理化、國中生物及國中地球科學教科書，教學指引及活動記錄本等試用教材後，選定台北市明德國民中學、台北市忠孝國民中學、基隆市中正國民中學、台北縣永和國民中學、台中縣大甲國民中學、高雄市五福國民中學、台東縣新生國民中學等七所學校，自六十九年九月開始進行試教，至七十二年六月完畢，目前進行追蹤評鑑中。所試用的教材經修訂後已送國立編譯館，做為編輯國定本的參考。

#### 肆、結 論

國民中學理化課程的教學，如果以學生有興趣的探討活動與教師有系統的講解活動的有效交互使用，並活用教學媒體、評量工具為輔時，相信可達到預期的教學目標。