

們可推知實驗教學進行的方式應為三個步驟：預習→實驗→討論。

二、評析

1. 實驗前沒有提出問題，供作學生構思實驗方法，設計實驗等發揮創意的基礎
2. 實驗後沒有提出問題供作學生思考、討論的基礎。
3. 學生依照明確詳述的食譜式實驗步驟進行，不能培養學生設計實驗、解決問題的能力。

三、建議

1. 宜增列如討論誤差成因，改進實驗、解釋實驗結果等的思考性問題，讓學生思考討論
2. 可加進追蹤活動（或令課本中的小實驗與之密切配合）
3. 步驟細節或改移到教學參考書。要求學生寫預習報告，自擬步驟，經討論修正後再進行。

第五節 教學參考書之分析

壹、要點概述

教學參考書相當於台灣的教師手冊，其編寫架構及內容要點可大致分為

- (一)課本綜合說明
- (二)課時安排建議
- (三)對各章之個別要求說明

三大類。主體是對各章之個別說明，茲分項概述如下

一、說明（對課本的綜合說明）

1. 教材修訂重點

主要在說明新編之（修訂）教材與舊教材，在精神、內容上的差異及內容、概念的增刪重點。

2. 各章之重點及各章間之聯繫關係

例如指出那幾章為基礎性理論的介紹，那幾章為應用性之教材等。

3. 對內容範圍、深淺之要求的說明

指出課本對理論與計算之深淺、層次要求。例如強調避免使用向量數學，強調具體實例優先於嚴密的理論陳述。並指出各章內容重點及綜合性深淺要求。

4. 教學要領綜合說明

強調重視直觀、演示、啓發誘導及勿提高難度等的教學要領。

5. 對實驗教材的綜合說明。

說明實驗教材編排的理由

6. 選修教材的說明

指出閱讀材料目的在擴大學生視野，培養學生自學能力並進行愛國、愛科學的教育

7. 對習題的說明

對各類習題的性質加以說明

二、課時安排說明

以表列方式標示各章、各教學單元的教學時數，供作教師參考。

三、對各章之個別要求說明

1. 教學要求

(1) 對各節條列教學目標及教學要求

例如：a. 會計算真空中兩個點電荷間的作用力

b. 理解電容器的電容概念

(2) 對教學要求作深度、廣度的補充說明

區分高初中差別，說明不應教學的部份等。

2. 教材分析和教法建議

(1) 說明各節教學重點及關鍵概念、內容。

(2) 教學注意事項

如 a. 提供適當的發問問題

b. 學生可能的問題及其處理

c. 教示應演示的實驗……等

(3) 關鍵概念的澄清

3. 實驗指導

對各示範實驗的缺點所在及改進作建議。說明各項實驗的操作注意事項及對其他可行實驗的建議……等

4. 習題解答與指導

提供答案並略作答案說明

5. 提供參考資料

提供實質的書面參考資料而非僅提供資料來源的資訊。其內容涵蓋

a. 人物(科學家)介紹

- b. 中國古代與現代之相關科學發展
- c. 科學史
- d. 儀器說明
- e. 學科理論說明及科學知識簡介
- f. 實驗應用

貳、評析

一、優點

1. 對新、舊教材間的特色、關鍵性差異及修訂精神等，有精簡扼要的說明，使得教師在新舊教材銜接之間能順利無礙的跨越。
2. 對各章之要求、教材分析和教法建議等之各項建議，均能詳細而中肯的說明，肯定有助於教師的教學，顯示編者的編輯態度相當嚴謹而認真。
3. 在實驗指導方面，不但對儀器、操作原理有詳細的指導說明，還提供實驗上多方選擇的資訊。其涵蓋範圍條例如下：
 - (1) 對儀器工作原理有清楚的要點說明
 - (2) 對儀器操作調整須注意的事項有適切的說明（如防止儀器損壞的操作注意事項）
 - (3) 對減少實驗誤差的實驗方法有指導說明（紙帶處理方式、打點計調整、紙帶數據計算）
 - (4) 有替代實驗的說明（指示多種示範實驗，以及小實驗）
 - (5) 有安全需知說明
 - (6) 對示範實驗及小實驗的原理操作有作說明
4. 參考資料內容廣泛、中肯扼要，尤其是科學史方面的資料，參

考價值頗高。對教師個人的知識成長及教學均有莫大的助益。

二、缺點

1. 在教學要求及各章節重點中，只列出知識、概念方面的要求，這將使得教師忽視科學方法的教育。又在概念方面的要求未能區分層次，要求學生「知道」、「了解」到什麼程度，沒有具體的說明
2. 沒有教學設計如教學流程方面的指導
3. 習題只提供解答，欠缺學生不會解答時之指導對策的說明。
4. 在實驗指導方面，欠缺對實驗後如何指導學生討論及運用圖形分析數據方面的指導。

參、建議

一、兩岸的教學參考書均宜增列

1. 科學過程技能方面的目標要求及區分概念層次要求。
2. 實驗在教學法上(如指導討論、實驗室管理)的指導
3. 習題指導說明

二、台灣的教師手冊在參考資料方面僅提供理論方面的指導，份量頗少，有的僅提供雜誌名稱等資料源，有的章節甚至沒提供，宜增加科學史，尤其是中國科學史方面及實際應用的參考資料。

三、台灣的教師手冊沒有實驗方面的指導，連儀器原理都沒有，宜增列並深入的提供這方面的資訊。