

有關「觀察」要領之命題設計

舉例(一)

毛松霖

在科學教學上，科學方法或過程技能方面的訓練是非常重要的，可惜是屬於常被忽略的一環；更由於現實環境中過於偏重紙筆式測驗，而紙筆測驗却鮮少能以科學過程技能為重點，因此導致了目前教與學兩方面相當嚴重的偏差。筆者嘗試藉由科學教育專欄之一角，陸續提供一些有關科學過程技能方面的命題資料，希望能有助於教與學兩方面的改進。

在許多科學過程技能中，蓋聶將「觀察」這一項列為最根本的過程，也是其它過程，諸如測量、分類、推理、假設……等的基礎。所謂「觀察」，乃是運用感官和儀器對事物現象仔細察看以獲取訊息資料的一種手段或過程。我們現在就是要先從「觀察」說起。

「觀察」既然重在經由仔細的察看以獲取觀念，那麼，有效的「觀察」應該具備兩種要素：

- 1 應比一般的「觀看」較為深入。
- 2 能獲得比平常未有效運用觀察方法所得更多的訊息資料。

例如我們在馬路上可看到來來去去的路人，但人家若問我們是否看到了有些什麼特別的地方沒有？我們若答不出來，可以說我們只是在觀看，而不是在「觀察」。但當我們可以說出某些路人走路等特殊姿態或某些平常人沒有注意到的共通特徵……等等，我們已經是運用了「觀察」這一過程。因此當我們訓練學生學習「觀察」這一科學方法時，我們應該特別注意下列三項輔導要領：

- 1 要有計劃，那就是要知道觀察的對象、項目、目的、時機和方式。
- 2 要細心深入，那就是要作比較，包括定性

的和定量的比較。

- 3 要持續有恆，那就是要作記錄，要特別注意那些緩慢的變化。

如果我們都同意以上的三項輔導要領是重要的，那麼我們就可以根據上述的三項要領和兩項要素來制定我們評量學生有關觀察這一科學方法學習成就的基準。例如：學生

- 1 能否列舉觀察的項目和順序？
- 2 能否指出觀察的目的？
- 3 能否設定觀察的時機？
- 4 能否運用適當的儀器？
- 5 能否設計表格？
- 6 能否作定性方面的比較？
- 7 能否作定量方面的比較？
- 8 能否設計適當方法，觀察變化中的事物現象？
- 9 有否依時作記錄？
- 10 有否記下應有的結果？
- 11 能否說出特性？
- 12 能否歸納出異同點？

諸如此類的具體評量項目，將有助於我們「觀察」學生學習「觀察」這一科學方法的程度；也將有助於我們了解應如何進一步輔導學生學習。

當然以上列舉的一些評量基準，並非都適用於紙筆來測驗，筆者僅想以國中物理為例，提供一些可用命題方式來評量有關「觀察」要領的例題。

- 例1 當老師用力推、壓、捏、踢一小皮球
(下接 64 頁)

山群的七星、大屯、面天、小觀音山、竹子、觀音等火山都屬於錐狀火山，地質上主屬安山岩，其基部通常有集塊岩層，其上則由熔岩及碎屑物的累層所構成；粘性大的熔岩流，常堆積於火山體的頂上部，粘性小的才流到山麓形成裙野。碎屑物的分布則相反，粘度大的因爆發噴出才會拋至遠方山麓，不然只能堆積在火口附近。至於同屬大屯火山群內的紗帽山和菜公坑山的頂上部則為粘度大的熔岩形成之鐘狀火山。其次，基隆火山群的大部分山頭，主係侵入岩體因上覆地層被侵蝕後出露地表而成，地質上多係石英安山岩。澎湖火山群和上述兩個火山群情況又不一樣，澎湖群島六十四個島嶼中，除花嶼外，其餘六十三個均為玄武岩火山體，合組成澎湖火山群。由於玄武岩本為基性熔岩流，流動性小，故原係一片玄武岩方山，經切割而成今日面貌。其餘的虎

依照火山活動的狀況，把正在活動的火山稱為活火山（active volcano），有噴火記錄

cano），有史以來沒活動過的稱為死火山（extinct volcano），據此，本省的火山皆屬於死火山。不過，誰也不能保證這種分類中的死火山，永不再噴發！（待續）

參考文獻

1. 石再添（1965 - 66）：「在火山帶上談論火山」，師大校友月刊，第29期—32期。
2. 石再添（1973）：地形學，中山自然科學大辭典第六冊「地球科學」，第五章，第235—238頁。
3. Press, F. & R. Siever (1974) : Earth, W. H. Freeman and Co., San Francisco, pp. 551—598。
4. 橫山泉（1977）：地震と火山，日本東京東海大學出版會，pp. 71—159。
5. 石再添等（1979）：火山和地震，台北幼獅書局（待出版）。

（上接 50 頁）

時，他要學生觀察的，主要的是什麼？

(A) 用力的大小。

(B) 用力的方式。

(C) 用力的方向。

※(D) 用力的效果。

例1的答案，顯然是(D)，因為課本上這一示範的重點即在令學生經由觀察力的作用效果，歸納出力有使物體發生形變或（和）運動狀態改變的作用。

例2 為要觀察力與物體形變效果的關係，我們應該觀察那些項目？

I 物體未受力前的大小、形狀。

II 物體受力後的大小、形狀。

III 力的大小。

(A) 僅須 I、II (B) 僅須 II、III (C) 僅須 I、

II ※(D) I、II、III 均要。

例2的答案為(D)，本題在評量學生能否列舉應有的觀察項目。

——待續——