

投影機的有效利用

洪志明

國立臺灣師範大學化學系

教室的準備

假如在教室裏，教師想要利用投影機來教學，當他把投影機打開時，學生的頭就開始向左、向右、向上、向下移動，為的是不要被同學或教師擋住視線而能看清楚銀幕上所顯示的文字或圖形；有一部分學生則被投射在牆上的部分影像所吸引；坐在後面的學生則斜着眼，很用力地想看清楚銀幕上的小字，而坐在前面的則忙於抄寫銀幕上的文字而不注意聽教師所講的話。

你是否遇到過這種情形？當你做學生時，是否也碰過類似的情形？我想大家都有數次這種經驗，為什麼？因為很多教師以為用投影機太容易了，而不肯花點時間去學習有效地使用它。沒有人會否定它很容易操作，但是要有效地用它來做教學工具則又是另外一回事。

要有效地運用投影機並不見得比操作它難，主要的關鍵在於教室的準備、製作和選擇良好的投影片及使用適當的表現技巧。

在教室的準備中，最主要的步驟包括銀幕的選擇與放置的位置。選擇銀幕要考慮其表面與大小。現今教室內用的銀幕，其表面有兩種型式——編織的（matte）和珠狀的（beaded）。珠狀的是在布面上黏有細小玻璃珠，而編織的表面比較光滑，在一般情形，編織的較為合用，因為學生可從較大的角度看得清楚，而珠狀的只有坐在銀幕正前方的人，可看到很清晰的影像，當視角增大時，影像的亮度與清晰度急速減小。學生與銀幕的距離也要考慮，通常最後一排學生距離銀幕，不超過銀幕寬的六倍。如銀幕的寬為70吋（約6呎），則最後一排學生距銀幕不超過36呎。學生距離銀幕也不可太近，通常不小於12呎。

銀幕放置的位置是否適當也是很重要的。為使全班都能看得很清楚，銀幕應該放在教室的一個角落，這樣能使大多數（雖非全部）的學生有較佳的視角（不超過

45度)，而教師也不會擋住學生的視線。銀幕的高度要盡量提高，以防止前面學生的頭擋住後面學生的視線。如果銀幕是固定在牆上的，則教師只要注意在使用投影機時要坐着，不要擋住學生視線即可。

在放置銀幕時，教師還要注意消除「梯形」的形狀——這是影像一端的寬度大於另一端的情形，這會使得某一些字的影像變小，十分令人困擾。當投影的角度與銀幕不垂直時就會產生這種情形。垂直的梯形產生的影像是上寬底窄，這較易矯正，只要把銀幕傾斜至與投射軸垂直即可。水平的梯形是一邊矮，一邊高，這可將投影機向旁邊移動至投射軸與銀幕垂直即可。

最後要考慮的是投射到銀幕上的不必要光線。不需要把教室內的燈光全部熄滅，但要盡量減少會投射到銀幕上的光線。有時從窗戶進來的陽光會使影像不清楚，此時要把窗簾拉下，如果沒有窗簾或布幕，可把銀幕移到背對窗戶。有時銀幕剛好是在頭頂光線的直接照射下，這時要移動銀幕，避開由頭頂射下的光線。

透明片的製作與選擇

許多教師認為廠商所製作的透明片都做得很好，其實不然。它們通常由一些內容專家和美工人員發展出來的，沒有如何做成有效的透明片之知識。結果透明片可能很美觀，但對於促進學習毫無幫助，有

時甚至還會妨礙學習。透明片如要有助於學習，必須畫面清楚，字和圖都不能太小，字的大小須在1平方公分以上。字與字及行與行之間隔要清楚，畫面要清晰，不要過於複雜，一般一張透明片至多僅描述一個概念。使用透明片的目的之一是要加強和幫助學生對教師言辭的了解。

橫放的透明片比直放的格式來得好，因為①橫放的比較不會產生「梯形」，②學生比較容易看得清楚。很多學校的天花板很低，銀幕無法掛高，以致前面學生的頭部會擋住後面學生的視線，而無法看到銀幕下方的三分之一的畫面。橫放的透明片比較容易投射在銀幕上部三分之二面積的地方，學生較能看到整個畫面。

表演技巧

任何的教學法如用得過於單調或不當，都會變成無聊且沒有效果。因此要了解一些投影機的表演技巧。有六種基本的技巧，可用來增進透明片的有效利用。

1. 開 關 的 技 巧

利用開、關投影機來引起學生的注意，這是最簡單的技巧。當投影機關掉時，學生的注意力便移到教師身上，打開投影機時，學生注意力則轉移到銀幕上。適當的使用這些技巧是很有用的，假如教師講到某一個重點而希望學生全神注意聽，那就把投影機關掉。假如銀幕上的影像很

重要或很有用的，希望學生注意看，那就把投影機打開。

2. 書寫的技巧

這主要用來代替板書，但是它有一點好處，就是教師的視線不會背對學生。教師可以寫下上課所要討論的重點，或在事先畫好的空格上填上示範實驗的數據。這在語言和美術教學上最有用，教師可事先在透明片上寫上文句、一段文字或畫一個圖形，當與學生討論時，在其上示範加上標點、指出文法錯誤或修改圖形等等。

3. 揭露的技巧

這是只把要討論的部分在銀幕上顯現出來。例如透明片上寫有要用口頭敘述的綱要，討論時逐條顯現。否則，如把整張透明片全部顯現出來，則學生馬上開始忙於抄寫整個畫面的資料，而不注意聽教師說了些什麼，起碼前面幾個綱要的說明沒注意聽。

最常用的揭露技巧，是在透明片上覆蓋一張不透明的紙，將紙張慢慢往下移動，露出所要顯現的內容，這是一種連續的揭露。很多教師抱怨這種方法，當揭露到透明片的最後時，覆蓋的紙張會滑落到地板上，這問題可以把紙張放在透明片下面來解決，如此不但可防止紙張滑落，也可讓教師看到透明片上的全部大綱。

有一種選擇性的揭示方法，可使教師按任何次序來顯現透明片上的部分內容，即在片框上貼上紙條或紙板，分別遮蓋透

明片上的部分內容，把紙條或紙板掀開，即投射出所要的影像。

疊片的運用也是一種方法，它與前面二種方法不同，也可在原來的透明片上加上資料。

4. 指示桿的技巧

當整張透明片都顯現出來後，教師要導引學生的注意力，用指示桿是最簡單的方法，這最適用於相當複雜的透明片，如很長的數學計算或生物圖形等。即使最冷靜的教師，指示桿也會稍微振動，而被投影機放大投射到銀幕上，如把指示桿與透明片接觸，可減少振動。

5. 示範的技巧

通常用來顯現科學現象給一大群學生觀看，尤其是當示範的東西太小時，這可讓全班學生看得很清楚。例如用來顯示化學反應，在投影機的平板上放玻璃碗或試管等，把化學藥品混合反應的結果，投射在銀幕上，全班都可看見。其他如可用來顯示磁場。在平板上放一空白透明片（以免磨損平板），用兩塊小磁鐵演示相斥、相吸的情形，也可用來顯示磁力線的圖形。

6. 輪廓的技巧

用不透明的紙張剪成物體的外形，放在投影機上投射到銀幕。這種技巧常用在小學低年級，教他們認識動物等等的教學上，也可用於交通安全教育，如汽車、行人等的外形，來模倣各種交通狀況等。

投影機是當今教室裏最有用、最方便

的教學工具之一，如能有效地使用，當可顯著地幫助學生的學習，透過適當的教室準備、良好的透明片製作與選擇和適當的使用表演技巧，教師一定可以使學生得到最大的學習效果。

參考資料

1. James De Chenne, Media & Methods, January 1982, P. 6.
2. 台灣省政府教育廳，投影媒體的製作與運用，中華民國七十三年二月。

取材自：Frontiers of science 3 :
Introduction to earth Sciences.

隕石之謎

地質學家雖不遺餘力的探討，研究分析地球的地質，已獲得相當成就。然而對隕石的特質，却十分迷惘，因為這種小型塊狀近似具有玻璃質的石塊，其成分與地球上其他岩石迥然不同，而且亦找不出與其他岩石有任何關連。

阿波羅登陸月球，太空人由月球携回月球岩石，使科學家們無限振奮。

因為太空人所携回的月球岩石，就是科學家所切望的近似具有玻璃質的小石塊。

這種小石，就是近 200 年來使科學家感到迷惘的那種從地球上發現近似具有玻璃質岩塊的類似物質。

他們認為地球上這種與其他岩石並無關連的小石，是由月球而來的隕石（尤以與在澳洲發現的更為接近）。

這種隕石都是類似玻璃質有如橘子大

小的塊狀岩石，並且具有融解過的痕記。

在地球上已有好幾個地區，先後發現了它，尤以在澳洲的部分，特別顯示出它本身的形成年代與古老的地球岩石迥然不同。

加利福尼亞大學的科學家在澳洲所發現的隕石經過詳細分析，認為可以確定它就是由月球所隕落的岩石固化而形成。

由分析隕石所得的資料，可以推想它是曾在 2500°C 的溫度中急速冷却而形成的。

多數的科學家都認為，在地球上之所以會形成的此種現象，可能一種解釋是：某些巨大的隕石，當它墜落而與地面衝擊的一瞬間、被撞裂而散落的結果。

為了證實此一說法，已發現在搜集到它的附近有隕石墜落所擊破地表的洞穴。

（本刊資料）