

# 創意教學與模組

傅學海

國立臺灣師範大學 地球科學系

教學是一種動態過程，在教與學的互動中，教師如果能發揮創意，讓教學成為有趣、有效，通常比較能達到「教」與「學」的目的。模組是教學或自我學習的工具之一，提供學生學習的模組，如果具有創意，常能讓學生耳目一新，引起學習的興趣。

教師站在教學的最前線，因此具有決定性的影響。一位有創意的教師，不論教材如何，通常能將教學變成生動活潑，引發學生學習的興趣。相對的，一位不盡責的教師，即使擁有優良、創意十足的模組，仍然會使教學成為單調、無趣的歷程。當然，如果優秀的教師配上具有創意的良好模組，就像「武林高手配寶劍」一樣，具有加乘的效果。

教學包含「教」與「學」兩個部分，一般認為「教」的主體是教師，「學」的主體為學生，但是教師也要將「教學相長」長記在心，因為「教」與「學」常是一體的兩面，教師在準備教學內容、教材時，常需將心比心，站在學生的立場來規劃，但又需要注意到教學的目標與成效。

## 創意教學模組

教學模組的形式、架構與內涵，沒有一定標準，雖然有一些規範，但是編撰者仍然有很大的自由。基本上，任何教學模組都必須包含教學內容與材料，必要時也必須附上

實驗器具或操作教具。

一份具有創意的教學模組，應該與眾不同，以新穎而具有創意的教材教法，傳達教學內容。既然是「創意」，本來就沒有固定的模式可循，教師可以（一）從理論中學習創意教學與模組的想法，與（二）從觀摩別人的教學與模組中學習、探索。給以適當充分的時間，一定可以走出自己「創意教學、編撰創意模組」的路。

創意與創新需要培養，此處提供一種方式作為參考，希望有興趣並動手嘗試的教師，在數個月中，可以完成一份有趣、有效的模組。

由於許多學校限於經費與教學時間，並不強調實驗或操作，或只進行示範演練，甚至只進行「紙上操作與實驗」，成為自然科學教育中的瓶頸。因為「實驗」是自然科學中不可或缺的一環，動手操作與實驗是不可被取代的經驗。所以強烈建議在教學模組中，強調「動手做、做中學」的精神。

針對目前教育環境的經驗與領悟，個人對於所設計的教學模組，提出四要件，缺一不可。

動手做：器材或儀器盡可能在日常生活中可以取得，並且價廉。

另外，如果沒有實驗，則可以考慮以活動方式進行。

融入科學原理：在「嘉年華」式的情境之外，能有一些知性的回味，同時也注重技能、態度 等。

量化：許多教師在實驗過程中忽略量化的重要性。也有許多小學教師認為小學生只需要教導科學的內涵，不需要教導量化的觀念。個人以為，量化是科學的內涵之一，一個不能量化的物理量，無法進行比較與運算。量化是自科學教學中必須的，但不必要強調精確性。

生活中充滿了量化的概念，例如身高、體重、車票票價、上下課時間、段考日期、等，小學生也能運用自如。這兒要強調的是「在教學中，教導學生學習量化，與所有測量值都有誤差（不準度），但在一般教學中不需要教導量化的精確度與處理過程」。

有趣、與眾不同：有趣不一定與眾不同，但是創意強調的是與眾不同。而與眾不同也常能引起興趣。在創意培養中，多元是一個非常重要的因子。在作文課程中，對同一個題目，如果多數學生都寫類似的內容與詞句，則我們認為這個作文課程不能算是成功的。同樣的情形，對同一個科學概念，多數老師在教學中都使用同樣的教材教法，老師之間就無法激發新的教法，學生也缺少多元的刺激。

我們常說，對同一件事，要從多方面的角度看，不要侷限在單一視野中。同樣的，對於同一個教學主題，也應該要有多元化的教材教法。

另外，在教學模組中可以包含下列素材：

\* 學生使用的教學模組應包含教材、實作或實驗表格、評量試題。

\* 教師使用之教學模組應包含設計理念、補充資料、資源推薦、評量試題解答。也必須提醒教師應注意之事項，例如實驗安全、化學藥品安全操作方式 等。

\* 教學或學習要點

## 量與質的問題

### 學得多不如學得精

也就是說，學科知識學的多，不如學科能力學的精。在教改推動以前，學校教育類似菁英教育，主要在教導學科知識，並要求學生精熟，以「考高分」、「進好學校」為主要目的。學科知識內容過多，只有程度好的學生能夠適應，但在學習歷程中，也常被導向注重細節、「見樹不見林」的視野。合理的教學目標應以基本學科素養為主，配合適量的學科專業知識。

### 貪多嚼不爛、學習需要時間反芻

許多教師為了趕進度，在很短的時間內，將所有課本知識講完（注意，不是教完），還補充許多材料。但是學習需要時間，消化所學也需要時間，只有經過學習、消化後的內容，才能成為自己的一部份。

想想，一個嬰兒出生後，通常需要大半年的時間學習坐與爬。大約一年的時間，骨骼夠堅硬、能支撐體重以後，才慢慢學習走路。自然界中，還有許多例子，例如稻作的生長，必須等到春天來臨，才翻土、插秧，自然界有其耕耘、成長、收割的時序。教學也必須提供學生足夠的時間吸收與消化所

學。

學校教師承受一定的壓力，要求教學符合進度。因此，根本的解決知道，是在訂立課程標準綱要時，便建立適當的學科內容。

### 教學模組的目標

在教學中，同時要培養一般能力與學科知識。一般的能力基本上屬於人與人、環境之間的互動，以及如何用語言、文字、圖表傳達訊息與溝通的能力。例如：

溝通、表達的能力

觀察的能力

分類的能力

圖表與文字的互換

在學科方面有可以分為基本能力（基本素養）與專業知識（專業素養）。前者是一般國民或公民所應具備的基本學科知識（常識），後者為學科領域中的專業知識。

教學模組的功能目標，便是希望教師或學生在使用時，能達到兼顧基本素養與專業素養的需求。要達到這些需求，編寫教學模組的教師除了必須具有一定程度的基本能力與學科知識以外，最好也具備一些技術性操作能力。例如一般電腦常使用之文書、影像、繪圖處理軟體，以及對影像、印刷的基本認識。

設計模組所需要的一般套裝軟體：

微軟（Microsoft）之文書處理 word

微軟（Microsoft）之試算表 excel

Adobe 之 Photoshop（影像處理軟體）

CorelDRAW（繪圖軟體）

### 影像基本認識

電腦網頁所需之彩色影像格式通常為 jpg 或 gif，模式為 RGB，解析度通常為 72 dpi。目前，電腦螢幕的解析度已經提高，有越來越多的影像解析度定在 90 dpi 或更高。

dpi 是每吋所包含的畫數（pixel）。例如 72 dpi 表示在此幅影像中每吋（2.54 公分）中有七十二的畫素。

印刷所需影像為格式為 tif，模式為 CMYK，解析度為 300-350 dpi 即使超過 350 dpi，印刷結果並不會更清楚。因為一般印刷品質只能達到 300 dpi 的程度。

一般影像或繪圖處理軟體，都能將影像格式轉換，包含解析度之轉換。Tif 圖檔容量很大，通常都在數百萬或數千萬畫數畫素，而 jpg 圖檔是經過壓縮的檔案，容量視壓縮的程度而定，通常解析度為 72 dpi 的圖檔容量約在數萬或數十萬畫素。所以，在網路上大都使用 72 dpi 之 jpg 圖檔，以節省電腦空間與傳輸的時間。

### 示範

個人曾經進行過數個範例，例如

（一）光譜傳奇

（二）渾沌搖擺

（三）人人都能發電報：電生磁、磁生電，  
產生電磁波

也指導一些中小學教師進行教學模組規劃、設計與編寫的實例。此處以「鑽石」教學模組為例，探討如何進行創意思考，完成

具有創意的模組。

時間：2002 年 9 月 3 日、9 月 24 日、9 月 31 日晚上。

地點：國立台灣師大科教中心八樓。

## 第一次討論

(一)提到鑽石，你會想到什麼？

色澤、錢、石頭、碳、切割、光、折射、榮耀的象徵、三菱鏡、女人、廣告：跳入水中拿鑽石、破產、「一顆恆久遠，鑽石永流傳」

真假、克拉、大小、等級、晶格、硬度、構成物質、保存時間、保存方法、歷史、節理、強劫、銀樓、星星、鑲嵌、切工、採礦、猶太人（有老師問：「為什麼？」，提出此項之老師答：「因為許多鑽石操控在猶太人手裡。」）、彩虹、行銷、含量、形成、色澤

（限於時間，暫時終止，但回答的時間已經緩和延長。）

這個練習，通常需要半小時以上，少於十分鐘則沒有什麼成效。但是超過一小時以上，也不會有多大成效。如果超過九十分鐘，還沒有具體成效，必須停止，等一段時間，再進行。而這一段時間不可以相隔太近，以免舊有印象殘存影響，至少應在數天以上。

這方式是練習「腦力激盪」、「意識流思考」、「塗鴉式思考」，是收集與議題相關的所有訊息，屬於「開放性思考」。在幾次的實地練習中，大夥習慣提出「名詞」，但也有少數幾位提出一種想法、一種價值。

進行時，不需要想到有什麼用，或是多麼荒謬之類的，只要有所關聯，不論直接、

間接或只詹到一點點邊，都提出來。對他人的發言，不作任何批評。常常，一個人認為與議題無關的說法，卻能激發別人深刻而有關的想法。

(二)每人提一項「應該教什麼？」

切割面、生成、價值觀、來源、折射、用途、為什麼那麼貴（有價值）？

「開放性思考」以後，必須進行「收斂性思考」（常又稱為「批判性思考」），將所討論的種種，聚焦至教學內容，常常是其中一小部份。教材教法必須配合「應該教什麼」的內容。

(三)以「鑽石來源」為例，你要怎麼教？你如何教？即如何教「怎麼變成鑽石」。

答：看錄影帶、圖片

回應：好，這是一種「告知」的教法。

後續的回應，如發資料，都屬於「告知」的教法。

答：做實驗。

回應：怎麼做，課堂上不可能做出鑽石。

答：可以用材料在壓力下變硬之類的。

回應：這是屬於「類比」似的實驗，要小心，不要「引喻失義」。如果類比選的好，則有相當的幫助。好，這是另一種教法：實驗。還有其他教法嗎？

答：讓學生蒐集資料。

答：請鑽石專櫃小姐（專家、學者）來學校說明或講解。

答：參觀工廠

（限於時間，停止討論。）（下轉第 42 頁）