

創意與培養創新能力

傳學海
國立臺灣師範大學 地球科學系

創意不同於天才。天才是一種天賦的能力，通常表示資賦優異；而創意是一種態度，是可以培養的能力。

資賦優異的定義

智力測驗（IQ，俗稱智商）分數在平均值加上三個標準誤差值以上，可以稱為天才。一般智商在110以上稱為資優，130以上可以稱為天才。但是，仍然有許多學者專家認為智力測驗並不足以反映或找出資賦優異的學生或天才。不過，多數學者專家同意資賦優異人數通常佔百分之一，即使擴張解釋也不會超過百分之三。

我國將資賦優異教育作為特殊教育中的一環。依據國內特殊教育專家學者的看法，目前國內許多資優班的學生並不是資優生，應為學習成績優異的績優生。而且，許多學生從小便多次參加各種智力測驗，降低了智力測驗的可信度，只能作為輔助的參考。

創意的態度與環境

創意是一種態度，強調的是與眾不同，對事物能持多種角度的觀察。

在過去，認為創意或創新的能力是天生的，無法由後天培養。但是，目前卻認為創意或創新是一種可以培養的能力。

在傳統的教學環境中，造就一批優秀、

守紀律的知識份子，守成有餘，但創意不足。在變動劇烈、顛覆傳統的環境中，碰到問題，如果繼續採用以往的成功模式，則會發現以往成功的模式已經無法發揮作用，甚至成為失敗的因素。如果不採用創新的方法或技術，往往眼睜睜看著衰退甚至趨於消失。在過去二十年中，全球許多新興公司或企業，如微軟、英特爾、戴爾、宏碁、雅虎……等，在資訊技術、或電腦軟體、或銷售方式、……等方面有所創新，加上執行的能力，改寫或創造了企業規則，而成為舉世聞名的標竿。台灣學術界也在追求創新的研究，前不久，國家科學委員會才通過各大學「追求卓越」的計畫，希望能在二十一世紀中，獲得重要的學術成就。

目前，國內教育改革正積極展開中，大學與高中入學也走向多元化。過去一試定終身的聯考，主要強調智育成績。而多元化入學方案，則除了學科成績，也著重創新能力、持久努力的熱誠、表達能力、……等。雖然初期會有混亂的過渡期，大趨勢則是很明確的。如果老師或學生仍然著重以往傳統筆試為主的方式，顯然不利於自我的表現與爭取理想的學校。我個人相信，具有創新能力與良好執行能力的學生，對目前多元化的教學方式與升學環境，能夠適應良好。

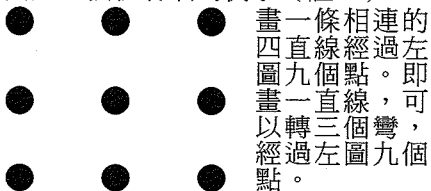
創意雖然有趣，仍然要能用來解決問題

，才能突顯創意的價值。創意仍須落實執行，才能發揮影響，改變現況。一個不能執行的創意，只不過是一個想法、一個觀念，並不能開花結果。不論是概念或技術的創新，都應該努力把它化為理論或可行的方案。在研究方面，多數人跟隨著前人的腳印前行，只有具有創意的人，才能以自己的觀點提出不同或獨有的看法。在具有創意與創新氣氛的教學環境裡，老師應鼓舞學生提出創新的看法或研究，如果學生提不出全然新意的論點，也應盡可能鼓勵學生在局部創新。

許多老師或學生常常認為，老師本身對某一個領域並不具備足夠的專業知識，就不足以指導學生。但在實際上，有許多指導者並不熟習一門技術或知識，仍然能夠指導學生。在體能競技方面，有許多傑出教練本身的技術並不如選手，甚至外行，但仍能導引選手達到體能的高峰。老師雖然不能在專業知識上指導學生，但應指引一條可行的路，或提供環境，讓學生能自行學習成長，獲得所需的知識或技術。老師也應提供適合的管道，讓學生的研究成果有發表的空間。

創意思考

創意思考首要跳脫框框，但人是習慣性的動物，常常受到過去想法與周遭環境的影響，很難跳脫過去的習慣與既有的觀念。下面是一個很有名的例子（註一）：



這是一個有限個數的思考，已經很不容易跳出既有的框框。那麼，處理無窮的概念，則更不容易。例如，無窮可以比較嗎？無窮可以分類嗎？如果無窮可以分類，可以分成多少類？……等等。我們就用常見的自然數與偶數來試試無窮的概念。

自然數為 1、2、3……，有無窮多個。

偶數為 2、4、6……，也有有無窮多個。那麼，全部的自然數與全部的偶數比較，是自然數的個數多，還是偶數的個數多？

許多人直覺的認為自然數比較多，而且自然數的個數是偶數的兩倍。也有許多人直覺認為自然數與偶數都是無窮多，所以兩者一樣多。也有人認為兩者無法比較。很少人認為偶數比較多。不管他們的看法如何，很少人能明確說出他們自己也能信服的的理由。

經過一對一比較的方法，可以瞭解或認知自然數的個數與偶數的個數比較多。例如將自然數與偶數進行下列方式的比較。

自然數	1	2	3	4	...
偶數	2	4	6	8	...

顯然的，可以保證每一個自然數都可以找到一個偶數進行「一對一」的配對。所以自然數的個數與偶數一樣多。掌握到「一對一」配對的比較方法後，可以進一步比較：

* 自然數與整數（負數、零、自然數），那一種多呢？

* 自然數與有理數，那一種多呢？

* 自然數與實數，那一種多呢？

類似的情形也可以用在幾何上。一條長度為一公分的線段，是由無窮多的點所組合而成；長度為兩公分的線段，也是由無窮多

的點所組合而成。那麼，哪一條線段上的點比較多呢？

長度為一公分的線段，與長度無窮的直線，是線段上的點多，還是直線上的點多？…

上面兩個例子，顯示我們的思考很容易在自我設限的框框中打轉。如何跳脫既有的思考模式，須要多方嘗試、觀察，或聽聽別人的意見、觀察別人的作法，甚至學習新的事物、方法與觀念。

建立培養創新能力的態度與環境

多元的環境與開放的態度有助於創新能力的培養。教學或討論時，開放與尊重有助於思想的激盪；也就是人人有表達意見的自由，但仍然須尊重不同的意見。

創意的環境須要彼此寬容，法國的伏爾泰說得好：「我雖然不同意你的論點，但我誓死維護你表達意見的權利。」這是民主的素養與精神，也是創意必備的條件。在過去，具有自主意識、敢與眾不同的人，常被視為異類，有意無意間成為被打壓的對象。但是在過去二十年來，國內的環境在變，教育改革已經由呼聲進入行動的層面，而且加快了改革的步調。個人的自我意識已逐漸受到尊重。目前國內環境的變化，有助於創意教學。

在培養創新的各種因素中，個人的態度仍然是最重要的。下列數項觀點與建議有助於創新的培養。

- (一)不要限制自己。除了自己，沒有人能限制自己。
- (二)如果可能，接觸最為好的人物、題材與研究夥伴。

(三)建立或尋找討論的研究群，最好同一領域至少有三至五個研究群。

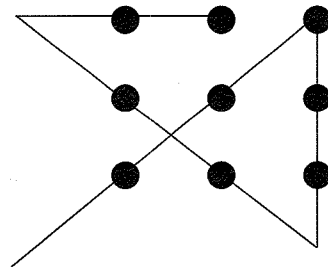
(四)自己學習所需的知識。

有許多例子顯示成功的人主要都是靠自己的能力，朋友與老師只是站在支持與幫忙的立場。有兩本書可以作為範例《十月的天空》、《雙螺旋》。

(五)努力、堅持，並在一定的期限內得到成果，完成報告。

在過去，國內科學水準與歐美日等國有相當的差距，一般學生並不容易取得最新的研究趨向與成果報告。但是，網路的興起提供一個有力的工具，幾乎可以直接在網路上擷取任何想要的訊息，甚至研究素材。唯一的遺憾是網路上的重要資訊仍以英文為主，除了加強英文閱讀能力，目前似乎沒有其他有效的解決方案。建議在組成研究群時，至少有一名成員英文程度還不錯。

註一：



一般人會不自覺的在九個點形成的框框中畫線，而這無法得到解答。必須將線條畫出框框外，才能獲得解答；而且只要將視線或心思超過框框，很容易便能畫出所須要的情形。如果測試者花費數分鐘仍然不能獲得解答時，可以適時提示將線條畫出框框。這是有關思考盲點中一個很著名的例子，顯示一般思考很容易自我設限。