

從「社會認同」探討「科學家意象」的意義

楊文金

國立臺灣師範大學 科學教育研究所

摘要：在「科學家意象」或「傾向科學態度」(attitude toward science)的研究中有許多有趣卻嚴肅的發現，例如：(a)學生常持有正向的「非個人」科學家意象，卻有負向的「個人」科學家意象；(b)科學家與人文學者間的二元文化現象；(c)隨著年齡的成長，學生傾向科學的態度也巨幅下降。一般而言，「非個人」科學家意象可以歸因於諸如「教科書」、「媒體」、「教師」…等「情境因」，但對於「個人」科學家意象則無恰當的解釋。本文旨在從「社會認同」的觀點，探討隱於科學家意象的意義，並指出改變「個人」科學家意象的可能途徑。

關鍵字：科學家意象；傾向科學的態度；社會認同；社會歷史建構論

「科學家意象」(image of scientist)或「傾向科學的態度」(attitude toward science)長久以來一直是科學教育學者所關心與研究的一個主題，其研究成果也十分豐富：包括各種研究進程的開發與比較、各年級層學生科學家意象的探討、跨文化的比較、科學家傳記對建構科學家意象的影響…等，不一而足，相關的文獻評析可以參見郭重吉與蔣佳玲(1995)的討論。其中有一些特別值得注意的研究發現，例如，Rosenthal(1991)指出，非科學主修的職前小學師資課程中的學生，他們對於科學總是持著負面的看法。她進而推論主修科學學生的科學及科學家意象應較為正向，而這個推論與 Dorkins(1977)的發現相符。Dorkins 發現，儘管有相當比例的科學主修學生仍是負向的科學家意象，但與非科學主修學生比較，他們通常有較正向的科學家意象。為什麼科學主修的學生會比非科學主修的學生持較正向的科學家意象呢？又，為什麼科學主修的學生中仍有相當比例持有負向的科學家意象呢？

在最近的一項研究中，莊嘉坤(1996)指出科學家意象與從事科學職業意願之間的關係：持正向科學家意象的國小學童會希望將來也能成為科學家；相反的，持負面科學家意象的學生，不希望將來成為科學家或從事與科學有關的職業。例如，認為「科學家發明很多東西，使人類生活會很方便」、「當科學家，可以知道很多事情、發明物品、造福人群」的學生會希望自己也能成為科學家。相反的，認為「科學家要很有耐心，我沒有那份耐心」、「科學家很早到晚很少睡覺，很無聊」、「科學家做研究很忙，工作很危險，而且又容易得病」、「科學家每天都面對科學頭昏腦脹的東西，容易禿頭，不好看」的學生則不希望從事科學相關的職業。是怎樣的因素使學生持有負向的科學家意象

呢？讓學生多接觸科學能否改變這種狀況呢？

對於科學的喜愛或科學家意像的內涵，隨著研究對象的年齡層而有所變化，不幸的是，這種變化的方向似乎是朝向「不喜歡科學」或持有負向科學家意像的方向。例如，Yager 與 Penick(1986)描述美國三、七、十一年級以及成人對於科學課的看法。以他們在 1984 年的調查為例，認為科學課好玩(fun)的比例，上述的四群樣本分別是 64%、40%、25%、以及 2%，這個比率隨年齡的增加而巨幅下降；認為科學課有趣(interesting)的比例分別是：84%、51%、46%、21%，也是隨年齡的增加而顯著的下降；進者，認為學科學對個人未來有幫助的比例分別是 90%、76%、71%、以及 24%，這也與前兩項有一致的傾向。此外，Simpson 與 Oliver(1985)也指出六年級到八年級學生的「傾向科學態度」不斷的下降，而在同一學年中，這種態度也從學年初下降到學年末的最低點。因此，總而言之，隨著年齡的增加，學生喜歡科學的比例明顯的下降，同時認為學習科學對學生個人未來的幫助也隨年齡的增加而下降。另外，在科學家意像方面，類似的趨向也是郭重吉與蔣佳玲(1995)的評析結果一致：隨著年齡的增加，學生所持有的科學家意像愈接近刻板印象。如果年齡愈大，所持的科學家意像愈刻板化，那麼社會一般的科學家意像應該是負面的，如此何以年紀愈小的學童會持有較為正向的科學家意像呢？

再以眾所熟知的「二元文化」現象為例，C. P. Snow(1959)指出，科學家與人文學者之間「…智力相當、種族相同、社會起源也沒有太大的差異、薪水相去不遠，…他們對對方有著奇怪而扭曲的意像…非科學家傾向於將科學家想成是急躁而自負的…非科學家對於科學家有著根深蒂固的印象，認為他們是膚淺的樂觀主義，對於人類的狀況沒有知覺。…相反的，科學家相信人文的知識份子完全缺乏遠見，是反智的…。彼此對對方的想法雖然不是完全沒有基礎的，但卻都是破壞性的，其中有許多是危險的錯誤詮釋(頁 2-11)。」顯而易見的，科學家與人文學家之間彼此的意像都以負向的居多。所以，不僅是人文學者對科學家持有極負向的看法，科學家對人文學者的意像也是負向的。

為什麼人們會對科學或科學家持負面的態度(或科學家會持有負向的人文學家的意像)呢？原因可能是極為複雜的。根據分析，下列八項均為可能的因素：大眾傳播、科學教師、科學教科書、學生家庭的社經地位與生活背景、學生的年齡、科學小說與漫畫、潛在課程、以及自我意象等(郭重吉與蔣佳玲，1995)。我們將這些因素區分為兩大類：學生的年齡與自我意象為「特質因」，而其餘的六項則為「情境因」。「情境因」一直是科學教育所關心的焦點，然而對於 Ledbetter(1993)所描述一位十六歲女學生對科學的態度，她說：「科學毀了我的學業成績，也毀了我的信念，同時更使我成為他人取笑的蠢樣。」

在此，我們如何以「情境因」來解釋這位女學生會對科學家所持的態度？似乎在這種情況下，我們應訴求於「特質因」的解釋。例如「自我意像」是一個可能的「特質因」，郭重吉等人(1995)也指出自我意像對於科學家意像的重要性，他們說：「…自我形像的確對於個人是否願意投身於科學行列有極大的影響，由此推之，若能使自我形象與對科學的形象相符，對於促進投身科學事業應能有明顯的幫助」(頁 9)。

事實上，早在 1957 年 M. Mead 等人(1957)第一次對於科學家意像進行大規模研究時，便已區分了「個人」(personal)與「非個人」(impersonal)的科學家意像了。所謂「非個人」的科學家意像是指學生一般來說都認為科學家促成進步、增進生活的品質、同時也促進大眾的健康。另一方面，當學生面對是否選擇科學作為其職業時，他們的反應通常又是負向的。前者為非個人的科學家意像，後者則為個人的科學家意像。

根據以上的分析，我們對於科學家意像可以得到以下概括性的瞭解：基本上，大多數的社會大眾對於科學家的「非個人」意像是正向的，這種正向的「非個人」意像使得學童在學習科學之初持有正向的科學家意像。隨著學習經驗的豐富過程，個人與科學家或科學知識之間的互動，個體對科學家產生了「個人」的意像，這種「個人」的科學家意像反映了個體與科學之間的關係。在本文中，便是想要藉由社會認同理論的闡述，說明「個人」科學家意像可能的一個形成的機制。然而，在探討社會認同理論(social identity theory, SIT)之前，我們還得先澄清另一個更基本的理念：從「人與知識」間關係的演變來說明「個人」科學家意像如何反映個體與科學間的關係。

壹、人與知識關係的轉變

什麼是知識？這不但是哲學的問題，也是日常生活的問題。在此不必費神地檢視哲學論著中關於知識的種種論證，也能知道知識(the known)獨立於人(knower)而存在，尤其是事實或自然的知識，這是「正統」觀點的看法。舉例來說，「新生南路上有一家麥當勞」是一個事實，雖然這個事實可能有時間性(二十年前新生南路上並沒有麥當勞)，但它的存在與你願不願意相信是沒有關係的。循此邏輯，我們說存在一類稱為科學家的人，科學家的存在是和我們認不認識、瞭解的程度無關的。既然存在科學家，那麼也就存在著對於科學家的正確想法。人們可能由於所接受的資訊或社會情境，以至於對科學家有另類的想法，但無論人們怎麼想，都不會影響科學家這個概念的真正內涵。這就像人們或許會由於不曾來過台北或不正確的訊息，以至於不知道新生南路的麥當勞或以為新生南路沒有麥當勞一樣。再者，一般的看法認為改善這種情形的最佳方法便是將正確的資

訊呈現給當事人。

我們能不滿意於上述這種「正統」的觀點嗎？「正統」的觀點認為知識是被發現的，正如「萬有引力」是被發現的，我們也可以在新生南路上發現「麥當勞」。因此，人被摒除在知識的內容之外，而在知識的產生過程中，充其量只是扮演發現者或知識的負載者(carrier)的角色罷了。底下將從幾個角度，提供一些不同於「正統」觀點的「另類想法」。

(一)首先，科學哲學告訴我們科學理論是暫時的，而理論與實在之間並無必然的對應關係，對於「相同」的自然現象可以有多重的理論詮釋，這樣的觀點指出知識是發現的或發明的，是一個可待思考的問題；如果知識含有發明的成份，那麼人在知識的生產過程中就不再只是被動的發現者而已。(二)再者，歷史主義的科學觀告訴我們科學社群在科學理論建構或典範變遷的過程中扮演著吃重的角色，這個觀點更指出科學家的集體意識(collective consciousness)或共同信守的信念或價值觀等，是科學理論形成過程中不可或缺的元素，也因此更加重了人(科學社群)在科學知識的內容與獲取過程中的地位。(三)其次，科學知識社會學的分析(例如，Mulkay, 1979)更根本地指出科學家在科學社群中的社會網絡關係等，深遠地影響甚至決定了科學知識的形成與更迭(例如，光學第一次革命為什麼發生在法國而不是在英國)，因此強調了社會或文化與科學社會群以及科學社群與個別科學家之間，在科學知識內容及其生產過程中的動態關係。(四)最後，晚近「科學社會心理學」(social psychology of science)的發展(Shadish, Fuller & Gorman, 1994)，不但提供了探討「在社會脈絡中的個體科學家」(individual scientist in social context)(頁 9)各種可能的理論機制，同時也將「正統」觀點中，人只是「知識的發現者」與「負載者」的角色澈底地改變為「人是知識的主體」。

簡言之，從邏輯經驗主義的科學觀，歷經歷史主義、科學社會學的分析、以至科學的社會心理學的探討，我們對於「人與知識間的關係」有了一種類似 Kuhn 所說的「完形轉變」(Gestalt switch)：從原來的「人是知識的發現者與負載者」轉變為「人是知識的主體」。在前者，知識的意義與價值對所的人都是相同的，也就是說，一個科學理論的真與偽是獨立於人、它的價值是普遍的(universal)。以科學家意像來說，M. Mead 等人(1957)所說的「非個人」的科學家意像正屬此類，這種知識的觀點是與情意無關的(evaluation-free)。就後者而言，不但強調人是知識的主動建構者，同時也指出個體對於知識或認知對象賦予個體價值的主動性，換言之，知識是價值負載的(value-laden)。這正是 M. Mead 等人的「個人科學家意像」所宣示的意義。因此，就非個人的角度言之，學生可以持有極為正向的科學家意像，相反的，就個人的角度言之，他大可持有負向的科學家

意像，這樣的意像正顯示了個人與科學或科學家之間的距離。

至此，我們終於可以較為深層地來思考：為什麼學生的「個人科學家意像」會是負向的可能原因了。在前面分析中指出了「情境因」與「特質因」的解釋，儘管我們可以透過課程的改革、媒體的改造、科學教師培育等面相來改變種種的「情境因」，但對於「特質因」我們是否如郭重吉等人所說：「…欲改變自我形像似乎可能性不高…」(1995，頁 9)，從而無法改變學生的「個人科學家意像」了呢？這個問題的討論涉及面相極廣，但首先必須釐清「個人」科學家意像的本質。社會心理學在「刻板印象」(stereotype)或「刻板化」(stereotyping)等主題已有相當長且豐富的研究，雖然研究的發現並未對這個現象提供結論性的共識，然而其中的「社會認同」進程是值得我們在瞭解「個人科學家意像」本質時加以討論的。在說明社會認同理論之前，先介紹兩個極為有趣的實驗。

貳、最小社會情境與最小組群典範

不管是學生或是科學家，他們都是在社會的脈絡或情境中行動，而學生的「個人」科學家意像反映了個體在面對科學家或與科學所採取的行為或行動。那麼這種行動或行為的本質如何呢？就社會心理學的角度來看，這種行動基本上涉及了個體間(interpersonal)或組群間(intergroup)的互動。在此，將以兩個社會心理學的實驗來說明這種行動的一些基本特性。這兩個實驗分別是「最小社會情境」(minimum social situation)實驗與「最小組群典範」(minimum group paradigm, MGP)實驗。首先，我們看一看什麼是最小社會情境的實驗。

一、最小社會情境

Rijsman(1983)進行了一系列最小社會情境的實驗中。所謂的最小社會情境是指二個人實際上是相依的，但卻以為自己是獨立的，所以在這種情況之下，並未發生社會比較與社會競爭。讓兩個受試者 A 及 B 分別在不同的房間裡，彼此都不知道對方的存在，也就是說，就主觀上而言，他們認為自己是獨自一個人的。這兩個人接受相同的作業：每個房間中都有兩個按鍵，左鍵及右鍵。受試者被要求按其中一個鍵，在按了鍵後，桌上的螢幕就顯示出他可以得到或損失的點數，然後要求受試者重複上述的動作。真正發生的是，當受試者按下左鍵時，則對方可以得到點數(正向結果)，反之按下右鍵則對方會損失點數(負向結果)。所以這兩個受試者實際上是相依的，但都不知道對方的存在。他們的相依情形如圖一所示。

		受試者 A		
受		左	右	
試	左	+5/+5	-1/+4	+ 表示得到點數
者	右	+4/-1	-1/-1	- 表示失去點數
	B			

圖一、最小社會情境實驗的回饋矩陣

上述的實驗中，A 及 B 的典型行為是：在一開始時有 50% 的機會按下左鍵，但隨著實驗的進行，按左鍵的機率愈來愈高，在按了 100 次以後，可達 70%。這個結果與一般的期望一致：人們傾向於重複那些與正向結果聯結的選擇。

然而，當 A 及 B 彼此知道對方的存在時，情形還會一樣嗎？現在，A 與 B 完全知道彼此是相依的。在每一次按鍵後之後，兩人都得知自己及對方的點數。在這種情況之下，A 與 B 並不會比在前一個實驗中按下更多次的左鍵，相反的，他們按下左鍵的機率竟大幅下降。基本上，他們也是從 50% 按左鍵的比率開始，但卻逐漸少按這個鍵，在 100 回合之後，這個比率降到了 30% 左右。從圖二可知，兩人若同時按下左鍵所得的回饋是 5 而不只是 4，但使受試者選擇右鍵卻可讓自己較對方得到相對較多的點數(+4 : -1)。當 A 及 B 發現兩個人的點數相等時，他們傾向於增強自己的相對地位，如此便只有選擇右鍵了。另外，為了保持領先的地位，也只有選擇右鍵。這種想要獲得與維持適度優越性的趨力，正是這個實驗中為什麼會使右鍵的選擇增加的原因。在 Rijnsman(1983) 的實驗中進一步發現，如果將圖二的回饋矩陣加入一個常數，將使右鍵的選擇機率提高。例如在圖二(a)及(b)的情形中，在 100 回合後，右鍵的平均選擇率為 82% 及 71%，而在(c)的非對稱回饋的情形下，佔優勢者按右鍵的機率則一直維持在 50%，而居劣勢者選擇右鍵的機率則由 50% 上升到 70%。

	受試者 A			受試者 A			受試者 A				
受	左	右	受	左	右	受	左	右			
試	左	8/8	2/7	試	左	6/6	0/5	試	左	8/6	2/5
者	右	7/2	2/2	者	右	5/0	0/0	者	右	7/0	2/0
	B		B		B		B				
	(a)		(b)		(c)						

圖二、其它三個回饋矩陣

上述的最小社會情境實驗的結果是一種社會比較(social comparison)。在現實的生活中，社會比較是十分普遍的經驗。一個著名的例子是，知名男聲樂家 Placido Domingo 有一次同意在 Wembley Stadium 的音樂會中演唱，其條件是只要比付給 Pavarotti 的酬勞多一英鎊即可——他並不關心能賺多少，只在意是否比對手賺得多(Augoustinos & Walker, 1995)。

最小社會情境的實驗告訴我們：個體在社會脈絡與在社會真空的條件下所採取的行為是截然不同的，只不過這個實驗著重在個體間互動行為的探討。然而所謂的社會脈絡往往要比上述的個體間的互動來得更複雜一些，其中另一種重要的社會脈絡是組群間的互動。底下的最小組群典範正是探討組間行為的一個重要實驗。

二、最小組群典範

組群之間衝突的經驗是每一個人所熟悉的，例如，種族間的流血衝突、政黨間利益理念不同、勞資糾紛等等，不一而足。在科學教育中極受重視的「二元文化」，也正是組群現象的一個典型的例子。組群之間互動的本質到底如何呢？藉著最小組群典範(MGP)的研究，我們可以對這個問題有較深入的瞭解。

最小組群典範實驗是由 Tajfel 所創始的，他從知覺與動機的互動為出發點，進行一系列社會心理的研究。動機與知覺的一個著名的例子是窮人家的孩子會高估高面值銅板的大小。Tajfel「複製」了這樣的實驗，而將焦點放在由分類而產生的「強化效應」(accentuation effect)。他的主要假說是：「當某種分類與一個連續維度相關時，將會有把屬於不同類別元素的差異予以誇大，並極小化相同類別之元素間差異的趨勢」。例如，將一些線段配上 A 或 B 字母，一起呈現給一組受試者，如此一來，便將線段分為兩類。如果，A 總是與較短的線一起出現，而 B 總是與較長的線段一起出現。此時，相同字母(例如 A 類線段或 B 類線段)的線段之間的相似性會被強化，而不同字母線段之間的差異也會被強化(Tajfel, 1981)。

上述的「強化效應」是否也會在社會組群中產生呢？答案是肯定的。在最小組群典範實驗中，組群的成員都是獨自行動而且是匿名的；換言之，組群的成員除了知道自己是屬於那一個組之外，並不知道其它組員的名字，也沒有和其它組員有任何的互動，而是獨自的進行決策。這是構成一個組群的「最低」條件，所以這是此類實驗名稱的由來。在實驗的一開始，實驗者先在螢幕上快速的顯示不同數目的點數，這些點一閃即逝，然後要求受試者估計點數的數目。接著下來，實驗者隨機地將受試者分為兩組：「高估組」

與「低估組」。分組之後，要求每一位受試者單獨在一個小房間裡，根據圖一所示數字矩陣，將數字分配給兩個其他的受試者，並且告訴這位受試者他所能得到的酬勞，與別人分配給他的數字的總合成比例。為了避免「圖利自己」，每一位受試者並不分配數字給自己。這個實驗的結果告訴我們，受試者一般的反應是選擇 12:11，也就是說，受試者並不會遵循「最大共同利益」策略，也不會採取「最大組間差異」的策略，也不是「公平」策略，而是採用了一種既可以保證組間差異又可以是「公平」的方式，這種方式稱為「組內偏袒」的策略。

分配數字矩陣

組內成員 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

組外成員 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25

可用的分配策略

1. 公平策略 將相同數字分配給組內、外成員(13:13)
2. 最大共同利益 將最大的數字分配給組內、外成員(19:25)
3. 最大組內利益 將最大數字分配給組內(19:25)
4. 最大組間差異 將組內外的差異極大化(7:1)
5. 偏袒效應 策略 2 及 3 的組合(例如，12:11)

圖一、MGP 的一個數字矩陣(取自 Hogg & Abrams, 1988)

前述的 MGP 實驗結果是否為分組的效應呢？即，是否將受試者隨機分配為「高估組」與「低估組」，致使不同組群有不同的行為？在後續的研究中，即使是根據擲銅板以隨機將受試者分組，也產生相同的結果(Hogg & Abrams, 1988)，而且這種行為還具有跨文化的普遍性(Augostinous & Walker, 1995)。綜合言之，儘管真實組群間的互動要比 MGP 的情形更為複雜，但其共同的特性都是「組內偏袒」(ingroup favoritism)與「組外歧視」(outgroup discrimination)，即，組群的成員會偏愛自己所隸屬的組群，而輕視其它的組群。為什麼會有這種組內偏袒與組外歧視的現象呢？底下的社會認同理論可以提供一些洞見。

(待續)