

檢視1995-2003年台灣科學教育研究中的性別議題

林靜雯

台北市立教育大學 自然科學系

jwlin@tmue.edu.tw

(投稿日期：2008年11月17日；修正日期：2008年11月25日，2009年1月6日；接受日期：2009年3月4日)

摘要

根據科學教育的性別議題研究，女性位處於科學學習邊緣實無庸置疑，唯一具爭議的部分乃在於如何詮釋兩性之間的差異。本研究關注台灣科學教育研究究竟對學校系統中女性的科學學習有著怎樣的察覺，因此收集中華民國期刊論文索引影像系統等資料庫中1995-2003年與科學學習及性別相關的研究與文章共21篇，藉由質性分析的方式，分析這些文章中作者的性別及其所持的性別觀點、作者研究或撰寫期刊文章的目的、作者對現階段女性於科學中扮演角色的詮釋及作者對促進女性參與科學活動的建議等問題進行質性分析，研究結果發現這些文章中女性作者且持有女性主義觀點者佔最多數，而男性作者即使關注科學學習的性別議題，但並沒有人持有女性主義觀點。而在研究方法上，持有女性主義觀點的作者，較多以文獻探討的方式產生具體論述或建議方案，而具中性觀點及男性觀點者，則多採用較大樣本的量化分析。至於研究者在討論科學教育與性別議題的建議上，則大概可分為五種，並以「利用教師權威」的建議最為常見。最後，本文根據研究結果對於後續欲從事性別研究之科學教育研究者提出建議。

關鍵詞：性別、科學教育研究、論述

壹、緒論

觀乎科學界，女性科學家比例遠低於男性，特別是在物理、工程和科技等領域，這在許多跨文化的研究中皆得到應證（e.g. Fadigan & Hammrich, 2004; Scantlebury & Baker, 2007; Swinbanks, 1993）。有許多學者分就兩性先天特質的因素、生物生理的觀點、社會化的過程以及環境因素加以探討並詮釋此種現象，而其中更有許多焦點放在學校本身，認為學校以某種方式生產與再生產性別（Burr, 1998）。在科學教育的性別議題研究上，有關女性位處科學學習邊緣的研究結果與上述研究之觀察相符，無庸置疑，因此目前唯一有所爭議的部分乃在於如何詮釋兩性之間的差異。研究者不願輕易對兩性科學學習研究所顯示的差異姑妄推論原因，但在科學這個龐大浩瀚的領域中，女性的參與比率遠低於男性，是否透露著怎樣的訊息或意涵？身為科學教育的工作者，研究者特別好奇「學校體系」在其中究竟扮演著怎樣的角色？研究者對於關心此一議題的研究者從哪些面向收集了哪些證據、如何鋪陳證據及陳述了怎樣的故事極有興趣。但整體而言，有關科學課程的性別分析，傳統以來，中外學術社群都缺乏論述，國內研究相較於國外更顯稀少（莊明貞，1998）。以下試先就目前學校科學學習的性別議題最常被檢視的幾個向度加以進一步陳述，以協助我們對相關議題的研究有一概略瞭解。

一、檢視女性於學校的科學學習

在教材上，課本描寫男性常多於女性，而這些描寫也以刻板的印象方式進行，不斷複製女性「平庸化」的一面（Kelly, 1985; Mahoney, 1985）。Mahoney（1985）便描述一本自然科學的教科書，書中繪著居禮夫人與其先生的圖像，畫中居禮夫人將他的手放在先生的肩膀上，而居禮先生正在看顯微鏡。Spender（1982）便指出，教科書提到「人類」時，其實意指男人，而且把焦點完全放在男性的經驗和活動上而忽視女性的存在。

而在教室互動中，眾多學者指出男學生與老師間的互動頻率高於女學生，教師較常問男生較高思考層次的問題，且當其表現不佳，教師卻還是認為他們的本質是聰明的，而願意給予更多的容忍與期待。相較於女生，教師較常問女學生偏記憶性及低思考層次的問題，對其得到較多稱讚持低期望，而若其在數理科目上表現良好，教師亦傾向於將女孩們的成績歸因於努力而非智力（e.

g. Good, Sikes & Brophy, 1973; Bean, 1976; Parson, 1979; Walkerdine, 1993; She and Barrow, 1997)。

另一方面，Boylan, Hill, Wallace & Wheeler (1992) 等學者認為學生的科學態度與其對科學及科學家意象息息相關，故而在科學科目中，有關科學家意象的研究與其他科目相較，更是扮演著重要的角色。Kelly (1987) 指出女學生通常認為科學是競爭、不具人性、抽象、男性、無法想像、機械刻板、不具彈性且一切按條理進行的。而Kjærnsli (1989) 則提及在圖繪科學家測驗 (draw-a-scientist test) 中，極少學生會以女性科學家當作其繪畫的對象。Sjoberg (1993) 指出女學生對於未來生涯工作的選擇偏向以人為導向，而男生則將高薪、高知名度、高掌控權列為最重要的考量因素，而科學家的生涯多讓人覺得偏向物質導向而非人導向，所以女生對於科學相關生涯顯得興趣缺缺。楊文金 (1998) 與蘇淑菁 (2003) 則以社會認同理論來說明，其認為當前教育所提供的科學家意象過於強調客觀、理性與「正向」，這樣可能會讓女性在科學領域中成為「科學組外者」而逃離科學學習。

此外，學生同儕間的互動亦間接影響著學生們的科學學習。She (1998) 便發現國中生物實驗課學生間的互動十分微妙。當女生處於全女生組時，其操作實驗、紀錄、觀察及閱讀資料等行為都比全男生組高。而全男生組則在做其他事、小組內討論和問老師問題等頻率上較女生組為高。但在男女混合組中，則發現男生主導實驗的進行、討論和器材操作，而女生則多是記錄實驗結果和觀看同班同學進行實驗。She (1995) 的研究同時指出許多國二女學生之所以不願意追求科學相關生涯，主要是因為害怕被男生貼上自己太聰明、與眾不同的標籤。

上述的這些向度又會與學生的科學態度及科學學習的自我概念進行交互作用。Hawkins (1985) 指出有關男孩對數理及相關學科領域的興趣與成就遠高於女生；Eccles和Blumenfeld (1985) 的研究亦發現國中男生比女生認為數學容易，且男生對自我學習數學的期許與信心較女生為高，他們也同時發現國小男學生與女學生接收到教師的負面回饋時態度不一。當教師給予負面回饋時，女生較易因此而否定自我。

二、增進女性參與科學活動的建議

針對增進女性參與科學活動的建議，Brotman和Moore (2008) 經過文獻回

顧後，整理出至少有兩種策略。其一為增加教師的覺察，另一為創造額外課外的機會以促進女學生增加科學的參與。另外，其實也有些國家推動教育改革以促進女學生的參與。舉例而言，在荷蘭，政府著手鼓勵女子選讀自然科學和數學，而非歷史和語言，然成效不彰（Burr, 1998）。英國在七〇年代中期著名的GIST（Girls into Science and Technology）方案試著專為女孩改寫科學教材，希望從女孩的生活經驗取材，使得他們對科學不再感到陌生和疏離，只是最後失敗收場（引自蔡麗玲，2003）。此外，也有些國家利用立法的方式，以確保女童和男童受到相同的教育，例如英國於1975年根據「性別差別待遇決議」法定學校提供某些學科給單一性別是違法的（例如：女生上「家政」，而男生上「工藝」），但有學者卻認為這種課程（Miles和Middleton, 1990; Mac an Ghail, 1994）會因此失去變通性，使得教師因而降低課程傳授給特殊興趣、女童及少數民族的機會。

究竟如何提升女性參與科學的機會？社會構成論學者總結許多有關偏見和歧視的研究後認為：個體想要改造個體甚或社會，第一步便是認可目前正在形塑我們主體性的「論述」。我們須體認這些不公平究竟如何透過教育和法律這些社會組織來加以維持。接著，我們須界定情勢，創造足以挑戰原有優勢論述的新論述，以便在人際、權力流動的位階中進一步卡位（positioning）。這種取向引發幾個和傳統心理學不一樣的問題：人們的話語對其而言有什麼功能？他們想要達到的目的是什麼？他們用什麼語言機制來達到想要的效果（Burr, 1995）？

據此，本文從社會構成論的角度，關注目前於台灣進行科學教育性別議題的這些研究者究竟對學校系統中女性的科學學習有著怎樣的覺察？他們的研究是否傳達了什麼特殊的性別資訊，又有著怎樣的目的是與功能？具體的研究問題如下：

- （一）究竟作者是誰？又關注此一議題之作者，其所言所書承載了何種動機與目的？
- （二）作者對於女性在現階段科學領域中的地位有著怎樣的體察？其如何詮釋女性在現階段科學領域中的表現及其扮演的角色？
- （三）作者是否對增進女性參與科學活動提出建議？又若提出建議者，其建議為何？

貳、研究方法

本研究主要收集與科學學習及性別相關的研究與文章，藉由質性分析的方式，分析這些相關的期刊文章中的內容、觀點及所呈現的論述以回答研究問題，其中並輔以百分比的量化統計以協助讀者更精確瞭解這些問題的概要情形。

所謂論述意指意義、暗喻、表徵、形象、故事以及敘述等可構成特定事件的方式，其並非遵守的規範，但具說服性的功能，並提供我們一些概念詮釋性倉儲以敘述人、事、物 (Parker, 1992)。而論述分析是一種研究取向，其過程具主觀性及詮釋性，因而沒有一種特定的分析形式。研究者著重以解構的精神檢視文本，從中獲取原本作者建構這些文字的方式，以呈現有關人及其行動的特別意象。就修辭的分析看來，解構特別著重想法呈現時的情境脈絡，並且得同時注意作者呈現想法時的表達及未表達之處（縱使所謂的未表達是隱晦難明的），進而從中建構出一些特別的觀點 (Burr, 1995)。

至於分析文本獲得的方式，首先，研究者利用國家圖書館之「中華民國期刊論文索引影像系統」，先勾選以篇名或關鍵詞的方式查詢，接著以「科學」相關檢索詞（包括「科學」、「自然」及「數理」）搭配「性別」相關檢索詞（包括「性別」、「女性」及「男性」）進行檢索，進而從中挑選與教育相關的主題，共計尋得15篇期刊論文。此外，鑑於1980年代起科學教育學者陸續針對不同年級及不同性別的學生進行科學家意象的調查，以瞭解學生們對科學家的認識，以期提升學生對科學家的意象，並增進從事科學的興趣及追求生涯的意願，故而研究者亦將「科學家意象（印象或形象）」視為搜尋的關鍵字，從中篩選與性別及教育相關的研究加以分析，計得相關期刊論文2篇。此外，研究者又以其他管道（諸如：從搜尋文章後的參考文獻及親赴國立台灣師範大學圖書館搜尋「中華民國期刊論文索引影像系統」中未包含的期刊論文）又得4篇相關期刊論文，共計21篇，研究者依據其刊登年月加以排序，最早刊登者（1995年）編為#01、#02……，以此類推，一直到2003年為止（附錄一）。資料收集方式茲統計於下表。

表 1 欲分析之文本收集的方式及篇數統計表

	關鍵詞一	關鍵詞二	符合關鍵詞之篇數	與教育相關之篇數
以關鍵字 搜尋中華 民國期刊 論文索引 影像系統	科學	性別	15	9
		女性	15	0
		男性	2	0
	自然	性別	5	4
		女性	5	0
		男性	0	0
	數理	性別	2	2
		女性	0	0
		男性	0	0
	科學家意象	--	6	2
小計篇數				17
以其他方式收集資料				4
共計篇數				21

值得注意的是，關於性別研究有時間、時代、社會文化背景之遞嬗，而本文搜尋及分析之範圍乃介於1995~2003年之間，讀者應注意此間時空背景之轉移，因此對於分析結果不宜過度推論。

參、研究發現

一、作者是誰？其所言所書動機與目的為何？

(一) 作者的性別及其所持的性別觀點

本研究共收集21篇文章，共24位作者¹，其中女性佔15位，而男性則佔9位。這21篇文章中有2篇為共同作者外（作者皆包含男性與女性），其餘皆為單一作者，而19篇單一作者的文章中，女性有13名，男性則有6名。研究者進一步就作者的服務單位加以分析，結果發現撰寫的作者大部分為大學教師，共有15人，其中具科學（包含科學教育）背景者8人，其餘9人分別為小學老師

¹ 同一位作者若發表兩篇文章以上，在本研究中採重複計數。

(5人)、高中老師(1人)及碩、博士班研究生(3人)²。若再就其服務單位及性別加以統計,可得圖1的結果。

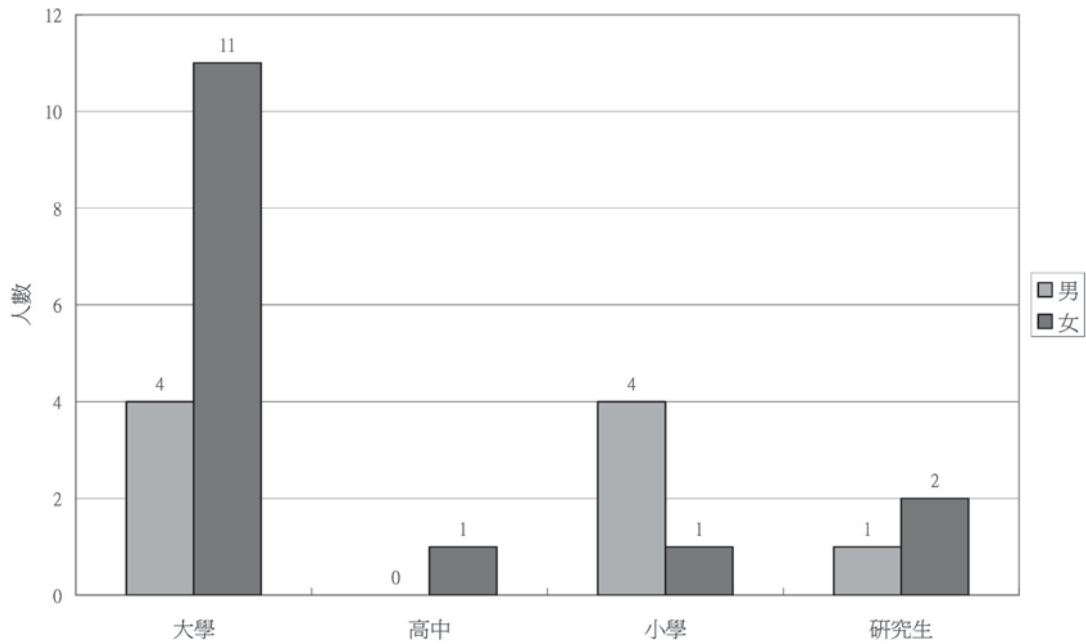


圖 1 作者服務單位及性別統計圖

由圖1可見,對此議題關注最多者為女性的大學教授(11人),但性別(sex)為女性,並不意味著其所書內容便定會以女性主義觀點發聲;反之,身為男性者,亦不盡然即以男性觀點下筆為文。此種對於性別的觀點乃基於女性主義者對生物性別(sex)與社會性別(gender)的區分。

女性主義理論主張「性別」(gender)的概念是社會建構的,其有別於生物性別(sex)。“gender”賦予“sex”社會意義,而此意義隨著不同的文化、時間有所變異。女性主義者並非僅研究女性,而是以女性的觀點看世界,著重女性經驗。Acker(1994)經文獻整理後,對所謂的女性主義觀點提出下列六點核心預設:

1. 對於女性因性別而受苦的不平等現象具敏銳的覺察;
2. 研究之目的在改善女性的生活;

² 作者的服務單位以發表文章時的服務單位計數。

3. 將女人、性別置於人類存有各面向的中心位置；
4. 其以一信念為依據，認為現有的知識、技術有其缺憾，須加修正或替換；
5. 在父權體制下的女性經驗是研究的起始點；
6. 研究者應與其探究對象位處相同的地位，而非採強有力或是分離的位置。

據此六點，女性主義者得以用一種「局外人」的觀點批判原以男性觀點為中心的主流論述。而其主要撻伐的「男性觀點」特徵如下（Abbott & Wallace, 1997, 引自潘慧玲、梁文蕙和陳宜宣，2000）：

1. 以男人為重新，其理論隱含了替男人發聲；
2. 將針對男性樣本的研究發現擴論至全體；
3. 經常忽視或認為女性切身的領域與議題不重要；
4. 當研究包括女性在內時，以一種性別歧視的扭曲方式表徵女性；
5. 很少將性別（sex and gender）視為重要的解釋變項；
6. 而若當性別成為變項時，其僅處於附加地位，而忽略了所用來解釋的理論可能正是正當化婦女附屬地位的理论。

由於學者對於「女性主義」及「女性主義科學（feminist science）」的定義十分分歧，舉例而言：Keller（1989）較反對「女性主義科學」一詞，認為此名詞是在虛構與現狀分離的現實，並叫女性放棄其在科學中可佔有的地位。相反地，Harding（1997）則持有較樂觀的看法，她認為女性主義科學就是思考如何從女性日常生活的經驗發問，以發展較具性別客觀的科學（引自蔡麗玲，2004）。為避免學者對於「女性主義」及「女性主義科學」定義之分歧，本研究所稱之女性觀點或女性主義觀點（及男性觀點）乃根據上述對女性主義觀點（及對男性觀點）的界定（Acker, 1994; Abbott & Wallace, 1997, 引自潘慧玲、梁文蕙和陳宜宣，2000），此外，研究者另加上「中性觀點」，再針對21篇收集文獻進行分析。所謂的中性觀點，在本研究中意味著作者瞭解女性身處科學學習相對弱勢的地位，因而其發文落筆或進行研究時能以關懷女性的角度出發，但更著重於全體學生都能夠進入科學的殿堂，體驗科學學習的樂趣。以#07這篇文章為例：

近年來，關於性別差異（sex difference）問題所衍生的性別議題，在各學科領域中，都引起了相當的注目。兩性人數所佔比例之差異性最大的當屬科學界；對於扮演科學知識普及及發展學生潛能角色的科學教育而言，研究性別差異問題之必要性，在於瞭解兩性學生學

習現況以幫助學生學習科學。

.....

對於一直被視為男性的、白人的科學領域，已有相當多學者正視女性在其中所扮演的地位，並以認知能力、社會化過程、生物觀點、環境因素等不同角度，試圖解釋為何僅有相對於總人數極少的女性活躍於科學領域。

.....

目前性別差異在教育方面的相關文獻範圍廣泛，筆者排除了探討社會化過程、兩性生理因素及性別刻板印象方面的論文，將焦點至於科學學習相關的認知能力及認知風格之性別差異現象。

上面這幾段文字有幾個值得注意的地方：首先，我們可以發現作者使用的關鍵字為sex difference而非gender difference。再者，我們可見原文作者小心翼翼地界定可能影響性別的各種因素，其不排除社會化的因素，但將焦點置於認知能力與認知風格較偏個人本質的詮釋來討論兩性議題。此外，其落筆時，多同時討論到男學生及女學生，並會小心地使用「兩性」這樣中性的字眼以避免性別的偏頗。就女性主義觀點將兩性差異歸因於社會文化的刻板印象而言，#07並不完全符合。此外，我們可以看見作者十分關注女性參與科學的公平，但更在乎全體學生是否能有合適的科學學習環境，故而研究者認為原作者對於女性科學學習具有敏銳的覺察與關懷，但也許因為教育工作者之使命亦或者是其科學訓練的薰陶使然，使其在關注女性學習的同時，更著重所有學生的科學學習，其字裡行間企圖以較為「客觀」的角度來呈現兩性的學習議題，而較沒有挑戰原有父權主義的意味，故而研究者將其歸於中性觀點。

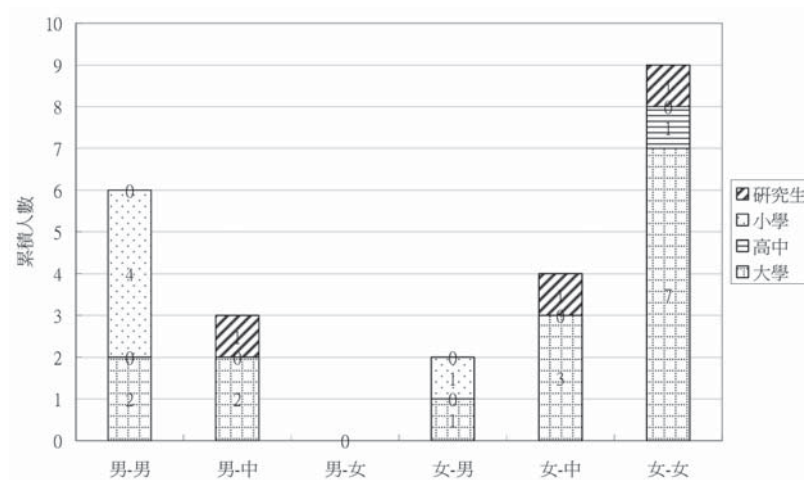
分析結果發現在這21篇文章中，持女性主義觀點者共9篇，而持男性觀點及中性觀點者則分別為7篇與5篇。而這24位作者中，持有女性主義觀點者為9人，而持有男性觀點及中性觀點者則分別為8人及7人。若再就作者的性別及單位加以進一步分析（圖2），則可見女性作者持有女性主義觀點者人數最多，其中又以大學女教授為眾（7人）；次之者為男性作者持有男性觀點者，其中又以男性小學教師為最。在此，所謂的「男性觀點」又可以再進一步細分，其一為上述Abbott和Wallace（1997）以男人為重，並「隱含」替男人說話的觀點，另一則更積極地為男性發聲，認為傳統「重男輕女」的觀念中，所謂的「重男」並不僅止於「重視」的意涵，更意味著加諸於男性身上「沈重」的責任與苛責。故此，此種不可承受之「重」對男生學習而言會使其缺乏心理支

持，而有過高的心理壓力，因而懼怕學習數學。以#13為例，其提及消弭學生數學學習之性別差異時，提出幾點具體作法，其認為：

在父母影響歷程中，.....跟女生比起來，男生感受較低的心理支持及較高的父母壓力。適度的壓力有助於正向的學習，但如期望過高，要求過多，則會阻礙學生正常的人格發展。在學習過程中，男學生也需要重要他人的心理支持，在陽剛行為的另一面亦需要有愛的滋潤。

男學生在整體教師行為的正向知覺上顯著的[地]低於女學生。.....老師總認為男學生較為好動，有較多的偏差或不良行為，因而多數老師對男生較為嚴厲，多以權威行動代替關懷，大多數老師承認他們心中存有成見，經常把女學生跟用功、守秩序、有禮貌、重儀容、愛整潔等良好的行為連接在一起，而認為男生有較多的偏差行為，許多老師也有「重男輕女」的偏見，而對男生有不同的期許有較重的責備。

值得一提的是，女性作者中有2人持有男性觀點，但男性作者中並沒有人持有女性主義觀點。



附註：編碼首字意味作者性別，次字則意味所持性別觀點。

故：「男-女」意味著男性作者持有女性主義觀點者。

圖 2 作者性別、所持性別觀點及其服務單位統計圖

(二) 作者的動機與目的

以下研究者分從作者所持的性別觀點，進一步分析其進行性別研究或文章寫作的動機與目的。

就9篇持有女性主義觀點的文章觀之，此9篇文章中有4篇為文獻探討、2篇為教科書/課程的檢視，另外3篇則為側重質性的實徵研究。

這4篇文獻探討的文章明確點出女性於科學學習時所面臨的困境，並具有明確及強烈的女性主義色彩。他們有的希望釐清科學中性別權力的關係，藉此提醒我們科學論述與性別論述的相互為用乃造就並維持科學中性別不平等的主因（#21）；有的藉著瞭解性別差異的特質並同時檢視社會結構與教育經驗，以檢視是否因此而造成女性科學學習的阻滯，並希冀藉此討論以共謀未來的社會與教育應當如何改進以邁向兩性平等（#02、#19），還有一位則是藉由科學家意象研究的文獻整理，希望國內科教學者、課程發展者、中小學教師們能瞭解國中小學生對科學家印象的認識，以期藉由提升學生的科學家印象而增進學生對科學的興趣，及追求科學生涯的意願。而在兩篇教科書/課程的檢視中，作者已肯定教科書為傳遞主流優勢論述的工具，並蘊含了許多關於兩性價值的行為與規範，故而希望探討自然科教科用書的編輯與審定制度是否符合兩性平等的教育理念，以作為後自然科課程逐年發展的修訂依據（#10、#17）。至於3篇質性研究的實徵研究其實為同一名作者（#01、#09、#11），初期，此作者偏重於「瞭解性」的調查，希望藉實徵研究瞭解不同性別的學生對科學家的看法及教室互動的情形。後期則重視進一步探討如何能經由科學教學的過程培養所有的學生都能學習科學、應用科學於日常生活進而解決問題、同時尊重科學對人類的貢獻實為科學教育努力的目標。

而在7篇持有男性觀點的文章中，有6篇實徵性的研究。這6篇研究多採用準實驗研究法以探討電腦合作學習對於男、女學生學習的差異（3篇，#05、#16、#18）。之所以有這樣多的主題關注於電腦合作學習，可以#05所提及之原因涵蓋。#05的作者認為：

電腦合作學習在電腦帶領下能提供學生共同討論和互相溝通的機會，並較能在互助合作的氣氛下進行學習。有的研究指出學生在電腦合作學習中克服了單獨與電腦學習的孤寂感、學習的量和質均增加、對同學的態度亦有顯著的改變。有的更指出在電腦合作學習中學生對組員的認同較強且較願意花時間與同學做溝通。

另言之，這類研究認為電腦輔助教學對於學生學習有相當助益，但電腦科技潛在具有讓人感到孤獨的特點，且我們仍處於人與電腦互動的模式的摸索階段，故此類研究多將性別當作變項以瞭解兩性學生的學習成就及科學態度是否受益於此種設計模式的課程。類似的，在此觀點下，所有將性別視為變項者共有5篇（#03、#05、#06、#16、#18）。這樣的研究固有其重要性，也有助於我們瞭解在目前教育體制下，兩性對於科學知識不同的反應型態。然而，這樣的研究將「性別」與「科學」當作既定的概念，對於兩性之間科學學習的平等助益不大。

至於持有中性觀點的5篇研究，則有3篇文獻探討，2篇實徵性的研究。如前所述，這些具中性觀點的文章，立場較為中立，其雖感受到女學生於科學學習的弱勢，但更關注全體學生是否皆能有更多參與科學、親近科學的機會。是故這三篇文章中亦有一篇檢視科學教科書的文章（#12），但其目的便不是聚焦於分析教科書內容中性別的刻板印象及兩性出現比例，而是希望教科書能更生動有趣具人性化，以促進兩性對數理的投入。而另2篇文獻探討，其一著重於電腦資訊教育對性別差異的研究（#08），另一則著重於兩性認知風格的探討（#07），其目的皆在於透過作者關注主題與性別議題的深究，藉以提供我國教育學者、教師、專家對相關主題與性別議題有全面的認識與瞭解。至於兩篇實徵性研究，其一為具2208位國二學生為受試者的實驗研究，主要針對學生的「科學能力自我概念」及「對科學的態度」進行調查，進而希望科學教育者能體認性別因素的影響，並多鼓勵女學生修讀科學（#04）；另一則是以六個班級為受試者的準實驗研究，其主要目的放在研究者自行設計的課程模組，希望探討此模組對於兩性學生對教室知覺是否有所差異（#20）。

綜上所述，持有女性主義觀點的作者，其下筆為文之前，多已對女性於科學中的地位有所覺察，故這些文章多以文獻探討的方式進行，並且具有鮮明的觀點，而企圖產生一些具體論述或建議方案以促進女學生的科學學習。至於女性主義觀點者若欲進行實徵性的研究則多採質性研究的方式進行，因其不只希望獲得兩性之間具有差異的結論，更希望看到差異來源的細緻原因。相對的，具中性觀點及男性觀點者其研究方法多為較大樣本的量化分析，作者的研究目標多是希望更進一步瞭解兩性差異，並將此種差異的研究結果提供給國內課程設計者、教材編輯者及教師做為參考。

二、作者如何詮釋女性在現階段科學領域中的表現及其扮演的角色？

以下研究者將從兩方面審視這21篇文章：首先先分析這些作者如何歸因兩性科學學習的差異，接著將歸納作者如何詮釋現階段女性在科學領域中處於弱勢的情形，以瞭解作者對於女性科學學習處境有著怎樣的覺察。

(一) 兩性的差異：本質觀vs. 社會文化觀

究竟作者如何詮釋兩性的差異？我們可以大致歸納為「本質觀」及「社會文化觀」。所謂的本質觀意味著作者認為造成兩性差異的原因是先天存有的、具有生物生理的因素；相對的，社會文化觀則將兩性差異歸咎為受到環境因素的作用所致。

經統計（圖3），這21篇文章中有3篇文章（17%）純然以本質的觀點詮釋兩性學習的差異。他們認為兩性由於喜好玩遊戲的方式不同，進而喜好的學科也不同，且女孩在科學學習的態度上比較不積極；反之，男孩則較為積極獨立，而這樣的差別是與生俱有的本質。此外，有9篇文章（50%）則是由社會文化的觀點來詮釋兩性學習差異的現象，同時提及本質觀及社會文化觀點的文章則有6篇，佔全部文章的33%。

Burr（1998）指出現今我們一般接受的觀點乃生物因素和社會文化因素兩者會以極為複雜的方式進行交互作用，進而形成我們所經驗到的心理及社會現象。大多數人雖接受此種交互作用的觀點，但仍存在著一種常識性的假設：即生物因素在某些特殊的方向上扮演著強而有力的角色。但由這些關注兩性科學學習的文章觀之，同時提及本質與社會文化交互作用者僅33%，大部分作者主要將這樣的差異歸因為社會文化的影響，這樣的結果可能是因為若將兩性差異歸因為既定的本質則改變目前的現況便不可得，唯有「強化」社會文化的影響層面，才能促進「改變」的發生。

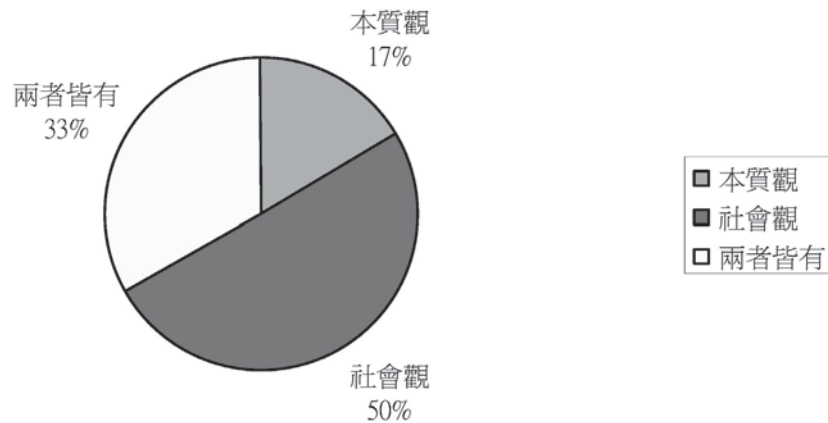


圖 3 作者以「本質觀」或「社會文化觀」詮釋兩性科學學習差異之圓餅圖

(二) 為何女性在科學中無法發聲？

作者如何詮釋女學生在科學學習中所處的地位呢？由研究者所收集的這21篇期刊文章觀之，所有作者都認為女學生處於科學學習的弱勢，但僅18篇文章論及可能影響的因素。

Thiele (1987) 指出在社會與政治理論中，存在著三種致使女性無法現身的形式，其分別為：排除 (exclusion)、異化 (alienation) 與假置入 (pseudo-inclusion)。「排除」意味著將女性隔絕於理論建構之外，而將男性經驗概化，用以解釋人類現象的情形。藉由此種形式，女性無從發聲，此乃邊緣化女性經驗最為明顯的一種作法。而「異化」則是藉由區分男女展現的特質而致使女性成為弱勢的方式。另一種較為微妙的作法則是以「假置入」的方式將女性邊緣化。表面上，理論的建立雖包括了女性的經驗，但男性的觀點仍是規範或常模。於此，女性經驗僅是一種特殊的個案，而具有附加價值。然而當女性在研究中成為重要的探究對象時，如果仍以男性中心的價值觀、方法論與分類架構去分析她們的生活，則亦將產生「異化」女性經驗的結果。

在科學學習中，女學生是否也遭受到如上所述的「排除」、「異化」與「假置入」等形式，因而使女性在科學領域中喪失發聲的管道呢？若就Thiele (1987) 的分類架構針對這21篇文章中作者如何詮釋造成今日女學生學習處境的原因加以分析，我們可得到圖4的統計。

由圖4觀之，我們發現這18篇（扣除3篇未提及原因的文章）文章的作者

覺察今日女學生之科學學習地位之所以處於弱勢的原因主要乃因「異化」之故（72%），其次則有22%的文章同時提到「異化與排除」兩種策略的並行，但沒有作者提到有關「假置入」這項手段。

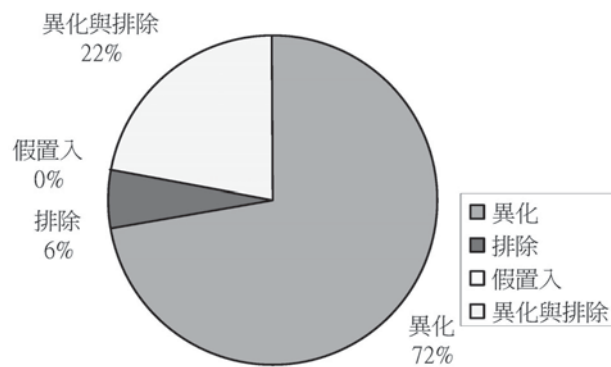


圖 4 作者對於女學生科學學習處於弱勢之覺察的歸因圓餅圖

大部分作者皆有優勢論述正以「異化」手段致使女性隔絕於科學大門之外的覺察。其異化主要藉由強調男性的特質（如理性、客觀、進取、成就導向、競爭、獨立等）與科學的特質相符，反之，女性的特質（如重情緒、直覺、受呵護等）則不適合科學這個事業以達到目的。舉例而言，作者提到：

10

七〇年代已有許多教科書的研究者，指出教科書的內容確有性別歧視存在。……職業描述時男性比較廣泛而女性狹窄，科學家則是以男性面貌出現；男女孩活動出現的特徵是男孩主動、女孩安靜而且次數相差極大；男女孩人格特質的描述是男孩領導、獨立、主動、好奇、肯定、勇敢、邏輯思考及攻擊，反之女孩傾向被動式的安靜、溫和、依賴。

11

這些社會對科學的看法從小孩2歲左右，整個社會文化已定位出那些玩具活動適合男生、那些適合女生。成人們對男生、女生的期望有明顯不同，期望男生具有獨立自主、冒險精神，女生較為依賴成人、與成人間能有較好溝通。這些看法在無形中形成了許多女學生學習科學的興趣、信心和意願受到了壓抑，因此，這種現象在學生進入國中及青春期更加明顯，女學生主動參與科學課程的頻率降低，而且選擇科學相關生涯的意願更是減少。

19

最早的人類社會很可能是以母親為中心的社會，也就是彼時社會種種與自然聯繫、分享及和諧參與在自然中的「以求生為目的」的活動。.....自然是朋友，而作為自然維繫者及生命生殖者的女性，也是朋友。然而，隨著人口增加，可供採獵之物既遽然減少，自然便不再被視為是一慷慨大度的朋友，而被視為是一吝嗇小氣的敵人。它愈是處處設限，人類就愈要對之開鑿、挖掘、翻墾不止。.....男性想要控制女性/自然此一結合體的慾望中，誕生了父權體制：一種強調權力凌駕的層級體制。

至於在排除方面，這些作者主要提到在科學教室互動中，女學生常被視為隱形成員的處境或教科書中刻意忽略女性及其科學成就的情形。例如：

09

Boys interacted more frequently and aggressively with teachers than did girls; teachers were more likely to ask boys process questions and to ask girls product and choice questions. Boys received more attention than girls when they interacted with teachers.Girls are often viewed as invisible members of the class.

21

衛生棉的發明遠落在登陸月球之後；女性經痛的原因到現在還莫衷一是；.....很多科學知識在第三世界的應用，反而造成婦女土地、資源、權力的喪失與貧窮化，在在都無法逃過「科學是為了誰？」的嚴格質問。

19

歷史上不是沒有女性科學家，而是女性的科技發現和成就不受重視。例如：德國女科學家 Agnes Pockels，.....。此外，在醫學上也充滿了類似的例子。李貞德發現過去以傳統中國缺乏女醫生的印象，其實是由於歷年來多以閱讀醫書、下針用藥等男性醫者為樣本界定「醫生」。

根據上述這些作者的覺察，研究者認為致使今日女學生在科學學習地位位於邊緣的主因與蔡麗玲（2003）之觀點雷同，亦即乃由於「科學論述」與「性別論述」的相互引用支撐了男性於科學中的優越地位。此風延伸至教室互動，

則進一步衍生出所謂「理想小孩」的論述。在此論述下，男學生的形象易被視為一種主動的模範，而女學生則被視為被動的、「未長大的女性」。影響所及，則如同這些實徵研究所呈現的，老師易將表現好的女學生歸因於她們的用功聽話，而對表現差、調皮的男學生，老師非但鮮少責備，反而會給予寬容與期許，認為他們很活潑、具有創意。

三、增進女性參與科學活動的建議

就這21篇文章觀之，作者是否對增進女性參與科學活動提出建議？又若提出建議者，其建議為何呢？

Hare-Mustin和Marecek（1988）指出目前與科學教育相關之性別差異的研究方向，大致可分為兩條主線：其一為消除性別的差異性，如同法國文學家西蒙·波娃在著名的女性主義經典「第二性」中所提出的：女性是形成的，而非天生的。其認為性別差異多是由社會及文化上的刻板印象等因素造成，可由平等的對待及教養過程消弭此差異，如Hyde（1981）之觀點。另一些學者認為兩性間的差異，是基本地、普遍地確實存在，應在公平的對待下，正視女性特質，善用女性主義觀點來看待問題，以觸發新的啟示，如：Gilligan（1982）和Keller（1985）的研究所持的態度。

而就這21篇文章觀之（圖5），有15篇文章（70%）主要從第一條主線提出建議。亦即認為性別差異乃由社會及文化上的刻板印象等因素造成，因此他們建議教師、父母、社會結構應公平對待兩性，以消弭此種差異。至於持第二條主線，認為應善用女性主義觀點者僅有2篇（10%，#07和#20），兼具兩條主線觀點（#10）及對此議題未有進一步建議者（#16）各有1篇。值得一提的是，這21篇文章中有2名作者提出的建議觀點是較為另類、激進而具有挑戰性（10%，#19、#21），在此研究者將之歸為「其他」的類別。

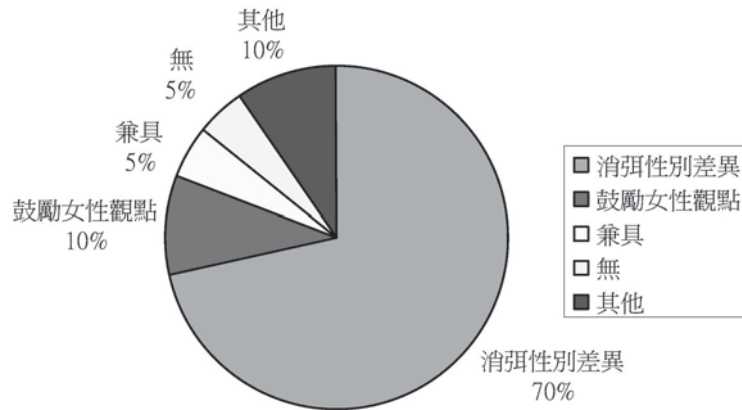


圖 5 作者對增進女性參與科學活動提出建議之類型圓餅圖

由於一篇文章或可能以一個主要論述從一而終，亦有可能兼用多種論述以達致目的，故以下的部分研究者並不就這些論述出現的頻率詳細統計計算，但將就這些主線的分類，進一步分析這些文章中所提建議的論述類型。

(一) 第一條主線：消弭兩性的差異

在第一條主線下主要有「利用教師權威」及「問題女孩」兩種論述。茲闡述如下：

1. 利用教師權威

此種論述為科學學習性別議題中最常出現的建議。此論述隱含教師為科學學習中實際握有掌控權的人，故而一方面認為其信念及行動會直接或間接地影響教室互動、造成兩性學生的性別差異，因此希望教師能成為學生學習模仿的典範，時時覺察自己的言行舉止是否傳遞出「重男輕女」的刻板印象；一方面則希望教師能肩負「把關」的責任，隨時注意篩選合適的兩性平等教材、應用啟發式教學、合作學習法及同儕小老師制度和真實評量以避免偏見的產生。總之，在「教師權威」的論述下，所有問題的解決全繫於教師如何產生行動，因而如何培育專業的教師，提供教師兩性平等教育的專業與應有的態度乃為當務之急。例如下面兩個例子便提到教師產生行動的重要性：

17

教科書的完善和客觀固然重要，教育相關人員的態度和運用也是重要關鍵，如果老師只是流於強調性別角色的差別待遇而忽略兩性的溝通和關係之促進，則也無法提供孩子一個良好的示範和學習氣氛。

11

首先必須讓教師們瞭解自己的信念會影響學生，除非教師真能瞭解自己的信念、看法，否則很難談如何改變。對於職前教師，可經由自我反省思考，試擬教學，訪談以協助建立或修改教師信念。而在職教師可經由在職進修的管道進行自我反省思考教學、訪談等方式來修改。

此種模式若從學校擴大到家庭的場域，父母便成了家中的權威，此種建議便會要求父母應注意自己的一言一行是否投射出傳統性別的刻板印象。進者，更會鼓勵家長發揮權威、典範的角色功能，從自身親近科學，成為孩子的模範。在這種論述模式下，特別鼓勵女教師或母親「力爭上游」突破社會文化為科學所設的藩籬。

值得注意的是，究竟為何教師與家長須藉由權威的角色促進女學生接近科學的機會，此論述並沒有賦予充分的理由。是故，進而要求女教師或母親扮演親近科學的典範角色時，此論述忽略了其同樣讓女教師或母親直接面對社會文化性別刻板印象的枷鎖。

2. 問題女孩

所謂「問題女孩」的論述乃作者察覺到女學生參與科學的頻率較男學生為「低」、對科學的態度、科學學業成就「不及」男學生。在此論述下，如何培養女學生具有「正確」的科學態度、如何使女學生的學業成就像「男學生一樣」、如何使女學生和「男學生一樣」具有熱忱及高參與率便成了重要的課題。依此論述模式，男學生是藉以參照的「正常」或「理想」對象，相較之下，女學生便成了所謂的「問題女孩」。舉例而言，#08的建議便隸屬於「問題女孩」的論述：

學校應改變電腦中心是「男孩地盤 (male turf) 的形象，取而代之的是，學校應把電腦中心布置得更吸引女孩們並且每週保留幾天給女孩們使用，.....老師或許需要花比男孩們更多的時間，教導她們在電腦學習環境中善用電腦優勢，老師應專為女孩開設電腦程式課

程。……使女性完成男性擅長做的事。

從上面的例子可見，由於女學生是「問題學生」，故而在教育上可進行的措施即在於盡力「補救」其不足，使其達致與男學生們相同的水準。

(二) 第二條主線：鼓勵女性觀點

在第二條主線下，同樣也有兩種主要的論述。其分別為「人力資源」與「創造融入環境」。

1. 人力資源

所謂「人力資源」的論述意味著原有社會文化中工作和職業性別化的方式，而有所謂男性的工作與女性的工作（Burr, 1998）。因而在此種社會文化的氛圍中，選擇科學為生涯職志的女性多有著一種獨特的特質。她們大多相信每個人皆為獨立個體，具有堅毅的自信以抵抗性別的刻板印象。由於其較能體認現實處境，因而更具批判性思考的能力、善於發覺被偏見遮蔽的問題，是較好的問題尋找者。另一方面，科學領域長期以來皆以男性為主力，容易使科學長期處於常態科學中而無所突破，而新興或非主流領域等前典範科學需要的正式問題尋找者，而女性科學家正好滿足這樣的特質，因此就人力資源而言，女性的加入，無異開闢了新的資源與疆域，為人類福祉帶來更多的利益（Bar-Haim & Wilkes, 1989）。舉例而言，#07的建議即符合此種論述：

在教育上，給予兩性同時有全力發展自我潛能的機會，並進一步有效應用人力資源；在學術上，由於女性特質及觀點所帶來的刺激，有助於新領域的發展及舊領域的創新。……正視女性特質，重要的善用女性觀點來看待問題，可觸發的新啟示。

2. 創造融入環境

另一常見的論述是所謂「融入」（inclusive）式論述。此種論述的出發點承認原有科學的環境及特質為主體，但建議融入其他特質以豐富科學這塊版圖，豐富化後的科學領域及科學教室將能融入女性的特質，因而增加女學生對科學活動的參與。以#10為例，其論述的鋪陳有一部份便屬於融入式的論述：

科學哲學觀點，受到認知學習理論的影響，使得建構主義的教學理念在科學教育進來備受矚目，……學生主動建構意義與個人知識來源很多，科學知識只是其中之一，科學課程更應涵蓋個人心靈，心智，情緒的統整，因此科學課程中女性的成就應該被認定，無論成人中的男女或兒童中的男孩、女孩都應予以相同對待。

(三) 其他

在兩條主線之外，尚有兩位作者提出所謂「問題科學」的論述（#19、#21）。她們主張科學所強調的超然、理性和控制的觀點和傳統定義的女性特質是相違背的。故此，當女孩子要選讀科學時，在不挑戰原有的科學知識/權力的架構下，若要證明自己的能力，就必須證明自己能駕馭「正常」的科學。但問題是科學本身並不若我們想像的中立與客觀。相反的，科學家的判斷與解釋同時受到「社會」與「認知」兩因素的影響，其利用的資源除了來自科學社群，也來自社會，其所產生的知識亦受外在政治環境所運用（Mulkay, 1979, 蔡振中譯），因此，科學非但不中立，而且是謂「問題科學」。#21便論及：

科學教材裡使用的例子，不是跟軍事活動有關，就是跟戶外活動與傳統上屬於陽剛的行為有關。……以男性為主的科學社群就完全無法為女性問問題嗎？……不中立的科學和性別有很大的交互關係。……科學作為一種知識/權力，正以比較、分化、階級化、排斥的方式來確保此知識體系的權威性，並以論述規範在此體系理的人員活動以及知識/權力在生產。

綜合上述分析，我們清楚得見這些作者在討論科學教育與性別議題的建議時，多採消弭兩性差異的作法，而較少以鼓勵女性觀點的方式呈現。整體而言，作者們所鋪陳的論述共可分成五種，分別是「利用教師權威」、「問題女孩」、「人力資源」、「創造融入式環境」及「問題科學」，其中尤以「利用教師權威」的論述最為常見。這可能是因為學校場域中教師為相對擁有較大權力者，掌控較多資源，故而作者討論科學學習時，多會呼籲教師應注意兩性平等的專業以適時創造兩性平等受教的環境。但值得一提的是，相對於其他論述，此論述在要求教師成為維護兩性平等受教的行動者的同時，並未提供合理的理由支持其行動，而僅止於呼籲與宣稱，使整個論述的立論格外顯得薄弱無力。

肆、結論與建議

本研究主要以國家圖書館之「中華民國期刊論文索引影像系統」收集科學學習及性別相關的研究與文章共21篇，針對作者的性別及其所持的性別觀點、作者研究或撰寫期刊文章的目的、作者對現階段女性於科學中扮演角色的詮釋及作者對促進女性參與科學活動的建議等問題進行質性分析，結果發現在這21篇文章中，女性作者且持有女性主義觀點者佔大多數，但男性作者即使關注科學學習的性別議題，但並沒有人持有女性主義觀點。此外，值得注意的是，許多文章表面上似乎以關懷女性處於科學學習弱勢的立場出發，但仔細觀察分析其內容，卻發現其中仍有父權主義及科學客觀主義的影子。

另一方面，就這些文章的研究目的及研究方法進行分析，我們可以發現持有女性主義觀點的作者，其多以對女性於科學中的地位有所覺察，而較多以文獻探討的方式企圖產生一些具體論述或建議方案以促進女學生的科學學習。相對的，具本研究定義之中性觀點及男性觀點者其研究方法多為較大樣本的量化分析。整體而言，在1995-2003年這個階段，國內相關議題的研究仍多處於實徵性研究的階段，作者的研究目標多是希望更進一步瞭解兩性差異，並將此種差異的研究結果提供給國內課程設計者、教材編輯者及教師做為參考。相較於其他社會、文學或藝術等領域，科學領域對兩性議題的覺察起步較晚，還處於摸索調查的階段，研究方法也傾向於客觀主義的實徵性研究。

此外，這些作者多覺察到社會文化多以「異化」的方式，重複利用「科學論述」與「性別論述」傳遞男性適合科學而女性不適合科學的觀點。此點雖是造成今日女性處於科學學習弱勢地位的重要因素，但卻非唯一因素，但作者們在其他向度（例如：排除、假置入）的覺察卻顯得稀少而不夠深入。就社會構成論而言，若要引起個人或社會的改變，第一步便是認可目前正在形塑我們主體性的論述，認可這些至少可以幫助我們預先準備，瞭解和反駁這種阻力（Burr, 1995）。是故進一步對現狀的理解及更敏銳的覺察對科學學習的性別議題而言恐怕是當務之急。

由於缺乏對現狀的深刻理解，故而作者在討論科學教育與性別議題的建議時，能形成的論述亦極其有限。歸納這些文章所具有的論述共有五種，分別是「利用教師權威」、「問題女孩」、「人力資源」、「創造融入式環境」及「問題科學」，其中尤以「利用教師權威」的論述最常見，而「問題科學」的

論述最激進。只是出現頻率最多的「利用教師權威」一論述卻因缺乏支持教師行動的具體理由而使整個論述的說服性格外顯得單薄無力。由於論述和位階的檢視可以協助我們在論述中佔有一個位階，而較不會有個人的傷害；新論述的形成則有助於我們從中取得較高位階，以便產生行動，進一步改變現狀。但綜觀此階段（1995-2003年）科學學習與性別議題研究所形成之論述如此鮮少，欲形成改變的動力也就顯得薄弱。

這樣的結果，或許我們可以引費若本的一段話加以詮釋：

即使是革命性的思想家也臣服在科學的判斷之下。克魯泡特金要碾爛所有現存的制度，但沒有碰科學；易卜生對資本主義社會有深刻的批評，但仍保留科學作為真理的準繩；李維史陀使我們瞭解西方思想並不是人類成就的唯一顛峰，但當他和他的門徒把一切意識型態加以相對化時，卻輕易地放過科學。馬克斯與恩格斯則深信科學為幫助工人尋求心智與社會的解放。

--費若本《自由社會裡的科學》（引自傅大為，1990）

從費若本的文意中我們清楚得見「科學」力量的無遠弗屆，其以「客觀」、「中立」、「理性」、「真理」、「有效率」等論述交織成一盤根錯節的知識/權力網絡，這使得最革命性的思想家也對其敬畏有加。而此種貌似中立的「科學論述」又與「性別論述」交互作用，藉著其使用的語言、選擇的問題、應用的方式、社群的活動及傳遞的方式等等將女性區隔於科學學習的大門之外。科學教育研究學者雖有鑑於此，但卻仍難脫離科學論述形塑的力量，是故整體觀之，科學領域為兩性參與人數相距最遠的領域，但卻也是改進最緩慢、最少突破性論述產生以改變此現狀的領域。

據此，研究者認為科學之為用，不能獨厚女性，亦不能使男性專美於前，整個社會文化、科學與性別的定位其實瞬息萬變，如何使全體人民（而非單一性別，例如：男性或女性）都受惠於科學/科技，而非受科學/科技所箝制，研究者認為從事科學學習與性別議題研究的研究者應更敏於對社會環境變遷的覺察，以深入瞭解「科學論述」及社會文化的各種意識型態如何形塑我們的思維，而隨著物換星移，這些外在的條件是否有著怎樣的變遷。此外，研究者應同時著重兩性差異及社會環境之間的調查研究，以質、量並行的研究分析方式建立因果關係或提供解釋性資訊的相關性研究，從事兩性差異的敘述調查研究

亦極重要，但研究者須得格外注意自己的性別觀點是否維持開放，若僅將「性別」或「科學」視為既定的概念，研究的結果恐反加深性別的隔離，而無助於兩性平等互惠。最後，有鑑於目前研究者所形成的論述仍極為鮮少，欲真能造成行動改變女性於科學學習中的弱勢地位實缺乏行動的動力。研究者認為科學教育研究者應奠基於這些深入提供解釋性資訊的相關性研究之上，充分瞭解兩性差異、社會文化觀點及其之間互動的情形，進一步積極創造能挑戰優勢意識型態的論述以創造兩性雙贏的科學時代。

參考文獻

- 莊明貞（1998）。國小自然科新課程的性別論述。*兩性平等教育季刊*，2，30-50。
- 傅大為（1990）。*知識與權力的空間—對文化、學術、教育的基進反省*。台北市：桂冠圖書公司。
- 楊文金（1998）。從「社會認同」探討「科學家意象」的意義（續）。*科學教育月刊*，207，18-24。
- 潘慧玲、梁文蓁、陳宜宣（2000）。台灣近十年教育領導碩博士論文分析：女性主義的觀點。*婦女與兩性學刊*，11，151-190。
- 蔡麗玲（2003）。科學學習與科學知識是中立的嗎？*兩性平等教育季刊*，23，91-97。
- 蔡麗玲（2004）。朝向性別容納式的科學。*性別平等教育月刊*，29，13-26。
- 蘇淑菁（2003）。高中二年級女學生科學家意象及其性別取向之關係研究。國立台灣師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版，台北市。
- Abbott, P., & Wallace, C. (1997). *An introduction to sociology: Feminist perspectives*. (2nd ed.). London: Routledge.
- Acker, S. (1994). *Gendered education: Sociological reflections on women, teaching, and feminism*. Philadelphia: Open University Press.
- Bar-Haim, G., & Wilkes, K. M. (1989). A cognitive interpretation of the marginality

- and underrepresentation of women in science. *Journal of Higher Education*, 60(4), 371.
- Bean, J. P. (1976). *What is happening in mathematics and sciences classroom: Student-teacher interaction?* Paper presented in annual meeting of the American educational Research Association, San Francisco, CA.
- Boylan, C., Hill, D. M., Wallace, A. R., & Wheeler, A. E. (1992). Beyond stereotypes. *Science Education*, 76(5), 465-476.
- Brotman, J. S., & Moore, F. M. (2008). Girls and science: A review of four themes in the science education literature. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(9), 971-1002.
- Burr, V. (1995). *An introduction to social constructionism*. London: Routledge.
- Burr, V. (1998). *Gender and social Psychology*. London: Routledge.
- Eccles, J. S., & Blumenfeld, P. (1985). Classroom experiences and student gender: Are there differences and do they matter? In L.C. Wilkinson and C.B. Marrett (Eds.), *Gender influences in classroom interaction* (pp. 79–114). Orlando, FL: Academic Press Inc.
- Fadigan, K. A., & Hammrich, P. L. (2004). A longitudinal study of the educational and career trajectories of female participants of an urban informal science education program. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 835-860.
- Gilligan, C. (1982). *In a different voice psychological theory and women's development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Good, T., Sikes, J. N., & Brophy, J. (1973). Effect of teacher and student sex on classroom interactions. *Journal of Educational Psychology*, 65(1), 74-78.
- Harding, S. (1997). Women's standpoints on nature: What makes them possible? *In OSIRIS*, 12, 186-200.
- Hare-Mustin, R. T., & Marecek, J. (1988). The meaning of difference: Gender theory, postmodernism, and psychology. *American Psychologist*, 43(6), 455-464.
- Hawkins, J. (1985). Computers and girls: Rethinking the issue. *Sex Roles*, 13(3/4),

165-179.

- Hyde, J. S. (1981). How large are cognitive gender differences? A meta-analysis using W. and D. *American Psychology*, 36(8), 892-901.
- Keller, E. F. (1985). *Reflections on gender and science*. New Haven: Yale University Press.
- Keller, E.F. (1989). Feminism and Science. In A. Garry & M. Pearsall (Eds.), *Women, knowledge and reality* (pp. 175-188). Boston: Unwin Hyman.
- Kelly, A. (1985). The construction of masculine science. *British Journal of Sociology of Education*, 6, 133-154.
- Kelly, A. (1978). *Girls and science: An international study of sex differences in school science achievement*. Stockholm, Sweden: Almqvist & Wiksell International.
- Kjærnsli, M. (1989). Elevers forestillinger om forskning og forskere (Pupils' ideas about science and scientists) *Master Thesis in Science Education*, University of Oslo.
- Mac an Ghail, M. (1994). *The making of men: Masculinities, sexualities and schooling*. Buckingham: Open University Press.
- Mahoney, P. (1985). *Schools for the boys? Co-education Reassessed*. London: Hutchinson.
- Miles, S., & Middleton, C. (1990). Girls' education in the balance: The ERA and inequality. In M. Flude and M. Hammer (Eds.). *The education reform act 1988*, London: Falmer Press.
- Mulkay, M. (1979). *Science and the Sociology of Knowledge*. London: George Allen & Unwin. 蔡振中譯 (1991) : *科學與知識社會學*。台北市：巨流圖書公司。
- Parker, I. (1992). *Discourse dynamics: Critical analysis for social and individual psychology*. London: Routledge.
- Parsons, J. (1979). *The effect of teachers' expectancies and attractions on students' expectancies for success in mathematics*. Paper presented at the annual meeting

- of the American Educational Research Association. San Francisco, CA.
- Scantlebury, K., & Baker, D. (2007). Gender issues in science education research: Remembering where the difference lies. In S. Abell & N. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 257-286). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- She, H. C., & Barrow, L. H. (1997). Gifted elementary students' interactions with female and male scientists in a biochemistry enrichment program. *Journal of Elementary Science Education*, 9 (2),45-66.
- She, H. C. (1995). Elementary and middle school students' perception of science, scientists, and their work. *Proceedings of the National Science Council, Part D: Mathematics, Science, and Technology Education*, 5 (1), 19-28
- She, H. C. (1998). Interaction between different gender students interaction and teacher in junior high school biology classes. *Proceedings of the National Science Council, Part D: Mathematics, Science, and Technology Education*, 8 (1),16-21
- Sioberg, S. (1993). Gender equality in science classroom. In Taiwan students' stereotype of science and scientists. *Research in Science and Technological Education*, 16(2), 125-135.
- Spender, D. (1982). *Invisible women*. London: The Women's Press.
- Swinbanks, D. (1993). What road ahead for Korean science and technology? *Nature*, 364, 377-383.
- Thiele, B. (1987). Vanishing acts in social and political thought: Tricks of the trade. In C. Pateman, & E. Gross (Eds.). *Feminist challenges: Social and political theory*. Boston: Northeastern University Press.
- Walkerdine, V. (1993). Beyond Developmentalism? *Theory & Psychology*, 3(4),451-469.

附錄一：分析文章一覽表

編號	
01	She, H. C. (1995). Elementary and middle school students' perception of science, scientists, and their work. <i>Proceedings of the National Science Council, Part D: Mathematics, Science, and Technology Education</i> , 5(1), 19-28.
02	黃幸美 (1995)。數理與科學教育的性別差異之探討。 <i>婦女與兩性學刊</i> , 6, 95-135。
03	江啟昱 (1995)。國小學生對科學的態度之性別差異科學。 <i>教育研究與發展季刊</i> , 1, 94-102。
04	楊龍立 (1996)。國中學生性別因素、科學能力自我概念、三種對科學的態度之研究。 <i>臺北市立師範學院學報</i> , 27, 159-182。
05	鐘樹椽 (1996)。性別和能力混合分組在電腦合作學習成就和態度上之研究。 <i>嘉義師院國民教育研究學報</i> , 2, 81-105。
06	吳元良 (1997)。不同數學課程、性別、社經地位的國小學生在數學態度及成就上比較之研究。 <i>國立屏東學院國民教育研究論文集</i> , 1, 163-200。
07	吳心楷 (1997)。科學學習相關的認知能力與認知風格之性別差異探討。 <i>科學教育月刊</i> , 204, 16-23。
08	楊叔卿 (1998)。電腦資訊教育與性別差異之研究。 <i>視聽教育雙月刊</i> , 40, 22-31。
09	余曉清 (1999)。影響我國中小學學生科學家印象因素之綜論。 <i>教育研究資訊</i> , 7 (2), 47-60。
10	莊明貞 (1998)。國小自然科新課程的性別論述。 <i>兩性平等教育季刊</i> , 2, 30-50。
11	余曉清 (1998)。科學教育與性別差異的省思。 <i>兩性平等教育季刊</i> , 2, 51-57。
12	吳嘉麗 (1998)。從性別角度看國中數理化教科書。 <i>兩性平等教育季刊</i> , 2, 58-65。
13	吳明隆 (1998)。國民教育階段學生數學學習之性別差異的探究。 <i>屏師科學教育</i> , 8, 29-43。
14	余曉清 (1999)。影響我國中小學學生科學家印象因素之綜論。 <i>教育研究資訊</i> , 7 (2), 47-60。
15	吳明隆 (1999)。數學教育歷程中性別學習差異的探究。 <i>國教之友</i> , 51 (1), 12-23。

16	于富雲（2000）。組間競賽的電腦合作學習對不同性別學生自然科學學習成效之探究。國立中山大學社會科學季刊，2（1），29-45。
17	徐綺穗（2000）。檢視國小教科書之性別意識—以自然科第七冊為例。台南師院初等教育學報，13，239-254。
18	歐陽閻、蔡竺君（2001）。網路輔助自然科學習對不同能力水準及性別之國小學生學習成效影響之研究。台南師院初等教育學報，14，137-188。
19	張如慧（2001）。性別、科技與教育-女性主義觀點的分析。教育資料與研究，42，64-69。
20	Cheng H. M., Chang W. H., & Chang H. P.(2002). Different gender students' perceptions of classroom climate in a trial of a teacher-developed interdisciplinary. <i>Proceedings of the National Science Council, Part D: Mathematics, Science, and Technology Education</i> , 12 (3), 79-90.
21	蔡麗玲(2003)。科學學習與科學知識是中立的嗎？兩性平等教育，23，91-97。

A Survey about the Gender Related Issue in Science Education Research in Taiwan Between 1995 and 2003

Jing-Wen Lin

Department of Natural Science, Taipei Municipal University of Education

jwlin@tmue.edu.tw

Abstract

According to the gender research in science education, girl students stay in the margin of science learning is without a doubt. The only dispute here is how to interpret the differences between boys and girls. This study focuses on the science education studies in Taiwan, and pays close attention to their awareness of girls' science learning in a school system. Therefore, the researcher in this study collects 21 gender and science learning related articles in Chinese Periodicals Index from 1995 to 2003, and then analyzes the authors' gender, their gender viewpoint, the aim of their articles, their interpretations of girl students' role in science learning and their suggestions about promoting girls participation in science activities by qualitative methodology. The research results show that most female authors in these articles held feminine viewpoint while male authors who even show their care about the gender issue in science learning did not show any feminine viewpoint. As regard to the research methodology, the authors who held feminine viewpoint usually adopted the methodology of literature review to generate their discourses or suggestions, while the one who held masculine or neuter viewpoint usually adopted large scaled quantitative analysis. As regard to these article authors' suggestions about gender issue in science education, five types were categorized. Among them, "using teachers' authority" was the most common suggestion. Finally, this study provides several suggestions for following researchers who want to devote themselves to the gender related issue in science education bases on the results in this study.

Keywords : gender, science education research, discourse