科學教育學刊
2012, 第二十卷第三期, 241-265

Chinese Journal of Science Education
2012, 20(3), 241-265

主宰性別主宰科技？科技性別化現象分析

王雅玄

國立中正大學　教育學研究所

(投稿日期：民國100年7月29日，修訂日期：民國101年4月20日，接受日期：民國101年5月23日)

摘要：科技性別化現象古今中外皆然。本文回應性別主流化政策，問題意識起於對歷史以來造成科技領域性別傾斜的因素有所質疑並進行批判。針對女性在科技領域中的位置，從鉅觀社會脈絡到微觀個人氣質，深入探討科技性別化現象的形成，從科技社會學與女性主義取向反省科技性別疆界的鞏固與流動可能性。文章首先分析科技性別化的歷史成因解釋及其對女性科技學習之影響，歸納七種科技性別化論述——能力說、選擇說、社會說、教育說、氣質說、文化說、知識論旨趣說，並提出三種解構科技性別化的途徑——女性進入科技、善用女性特質、發展女性科技或另類科技。本文透過重新反省科技／性別的關係，藉由質疑主宰性別主宰科技發展主宰科技主宰性別論述之可能，並提出未來研究建議，或許女性可能透過主宰科技成為主宰性別，但本文更期待多元共存的性別—科技關係。

關鍵詞：女性主義、女科技人、性別氣質、科技性別化、科技社會學

壹、緒論

一、科技性別化現象

四歲的小孩剛接觸古典音樂沒多久，很快就注意到性別問題，最近他問我，為什麼古典音樂家作曲家像巴哈、莫札特、貝多芬、孟德爾頌、韋瓦第通通都是男生？有沒有女生的音樂家作曲家呢？這個古老的性別結構重男輕女的問題，在今日社會中或許已逐漸改善，現代社會已出現許多女音樂家，女性逐漸在藝術人文方面抬頭。然而，轉個方向思考，便能發現性別平等的改善並不是均衡地在每個領域中發生，特別是在科學與科技領域方面，性別的平衡進展特別慢，打從二十世紀初知名女科學家居禮夫人出現至今，女科學家的成長比例相較於音樂家藝術家的性別傾斜問題，顯然科學領域的性別化問題更為明顯。

這也顯見於目前社會男理工女人文的性別結構中。臺灣目前已推動性別平等，各級學校皆實施性別平等教育活動、研習、教學活動設計。儘管如此，仍可觀察到一個現象，無論是高中分組、大學選系，乃至就業，特定領域中的性別人數仍是不成比例。長久以來，大學選系始終存在著人文與科技

的性別隔離現象，人文社會領域女性人數幾乎是男性的兩倍，科技領域恰好相反。就業亦然，男性多集中在收入高發展性好的理工科系，而收入低又較無發展性的人文科系則成了女性的天下(蔡淑玲、瞿海源，1988)。這種學科性別化現象並未隨時代變遷而有顯著改善，教育部統計處針對教育環境進行性別差異分析，發現近十年來女學生仍以修習商管類科最高，修習科技類別偏低。理科系所的男性比例遠高於女性比例三成以上，女學生修習理工類科逐年降低，修習人文藝術類科反增(陳榮昌，2006)。可見科技性別化的問題並未隨著時代變遷而有改善。

不僅臺灣如此，科技性別化現象可說是中外皆然。OECD (the Organization for Economic Co-operation and Development) 28國在2006年大學女畢業生多為人文社會領域，以「教育、人文藝術、社會科學商業、法律、醫藥衛生、服務」為最多。反觀大學男畢業生集中於理工領域，以「科學、工程、農學」性別差異最大，女畢業生在「科學、工程、農學」比男生低。OECD各國「工程」女畢業生最少，僅占二成四，臺灣更僅占一成三，男女比率懸殊。近七年來各領域女生所占比率已逐年增加，唯獨「科學」領域卻減幅1.66%，臺灣更減幅10.54%(陳曉佩，2009)。為解決這個長久存在的問題，性別主流化的推動至為關鍵。

性別主流化(gender mainstreaming)是1985年聯合國於第3次婦女世界大會提出全世界推行性別平等的主張，1994年發展為國際性及各國內政之重要政策，各國皆致力於婦女在科研領域的投入。例如，聯合國倡導「婦女、科學、與科技計畫」，歐盟收集各國女性與科學的統計數字關注歐洲女性與科學的議題，英國推出女性參與科學及科技計畫(Girls Into Science and Technology, GIST)，澳洲推動性別平等教材教法以確保兩性科學學習與科學參與的權益，加拿大創設「科學與工程女性主席」席位，推廣女性進入科學工程(Women Into Science and Engineering, WISE)與「咱們來聊科學」以破除「科學是屬於男性」的迷思。韓國設立「兩性平等部」保障政府部會的女性人力，並實施女性進入科學與科技(Women Into Science and Technology, WIST；蔡麗玲，2004)。美國成立「科學、科技、工程與數學教育學程合作社」訓練各學門的女性教師專業，也分別在高中與大學皆推動WISE方案(資料來源：http://www.wise.sunysb.edu/index.html)。近幾年各級官方資料均有相當豐富的性別統計與性別分析，性別科技研究逐漸累積豐碩成果。

二、科技／性別的研究新取向

在科技急遽發展與全球性別主流化的提倡下，越來越多女性投入科學與科技領域，特別是在求學階段，然而最後生涯發展真正以科學為最終依歸的女科技人才，仍屬少數。本研究鎖定科技與性別的關係探討，因為不但現實社會中科技領域隸屬於男性，大學也儼然成為男性中心的工作環境，女性常隱而不顯。儘管已經推動性別平等教育、兩性工作平等法及性別主流化政策，但是科技性別化現象並未因此有顯著改善。此現象在父權結構下總被視為理所當然，男性的成功被社會期待，男性在理工世界獨占鰲頭也被視為適得其所，性別階層化的社會結構仍存，無論從社會期待或適才適所的性別分化說，仍無法根本地解釋性別傾斜現象。本文問題意識始於對歷史以來造成科技領域性別不平等的因素有所質疑並進行批判。究竟當代研究如何解釋科技性別化現象，值得深入探討。

在研究取向方面，目前科技研究仍多為科技心理學取向，視科技為既定的實質概念。科技心理學取向深信科學知識不受社會影響，故衍生的科技普遍具有工具理性，例如電腦科技是個中性的工具，適用於所有人，並不隨著性別、階級、種族、文化、年齡等而有不同的考量，使用科技是理性的象徵(林宇玲，2003)。然而，科技社會學質疑科技有固定的理性本質，試圖證實科技的建構本質。社會建構主義取向是科學社會學中新的重要發展，將科學知識視為一個社會建構，這是一種知識相對論取向，已有許多研究證實在「硬」科學中科學知識的社會建構(Pinch & Bijker, 1984)。新取向的科學社會學在於解釋科技如何被社會形塑，科學和科技都是社會建構的文化，其知識是在實踐和使用儀器中被傳達與再生產的(Pinch & Bijker, 1986)。具體來說，社會建構論者強調科技製品與科學知識都是社會建構下的產物，科技的運作並不完全倚賴其內在屬性，反而是受不同利益團體左右。因此，科技宜置於社會脈絡下分析，因科技發展無法獨立於社會之外，唯有社會能賦予科技意義。許多科技社會學者從社會建構、社會系統與網絡行動理論中論述科技只是人類活動下的某種偶然性，因為所有科技製品的形式都是經濟、社會、政治等複雜要素交互作用的結果(林宇玲)。Wajcman (1991)特別從新馬克斯主義(Neo-Marxism)來看，科技是資本主義下的產物，為了達成社會與政治目的，特定科技製品於是被生產出來，因此，研究科技的學者不該忽略政經脈絡與社會勢力對科技發展有決定性的影響。Buttel (1991)主張目前研究的最高順位應該是將科學／社會與新科技高度關連，他認為我們應該針對科技進行社會學研究，無論是高科技或其他專業科學，如此一來才能夠邁向「科學除魅化」(demystification of science)，人們可以從日常生活中建構科學知識，這種日常科學的立場成為有力的工具，提醒我們科學是社會的產物，有助於我們避免對科學與科技的服從和敬畏。此外，科技社會學取向可以促進社會學派與社會變遷研究之間的交流(Cozzens & Gieryn, 1990; Yearley, 1988)。林宇玲也建議在電腦科技研究方面採用脈絡分析的科技社會學取向，此取向要求研究者應該反省既有概念，並打開科技黑箱，重新檢視科技如何受到不均等權力結構、主流文化價值、以及使用者的科技實踐所左右？如果說女性會恐懼科技，那麼就應該去思考為什麼、以及如何被系統性地剝奪？是否科技引進時不夠在地化、不夠人性化，以致於未能考慮使用者的特殊需求？抑或不同的使用者(性別、族群、階級)的使用受限於社會脈絡，這些都是本研究採取科技社會學取向所應重新檢視的議題。

科技社會學取向的立場引發本文批判反思科技與性別的關係，這樣的權力關係是否嵌著社會中對於「科技」、「女性」等既有的概念孕育而生？因此，在女性與科技之間的特有脈絡之下，也有必要從女性主義取向對科技學習再概念化。女性主義與科技社會建構論重新看見常民(特別是女人、少數族裔、勞工等)的科技經驗，一反過去將科技等同於科技發明者的英雄主義敘述方式，改從科技使用者的角度來重新將自我與科技搭上關係(成令方、吳嘉苓，2004)。女性主義取向旨在顛覆父權壓迫，根除宰制與從屬的性別權力關係(Donaldson, 1993)，存在主義女性主義反對用女性身體來決定女性的存在價值，故反對社會對女性氣質的塑造(Tong, 1989)；基進女性主義為了對抗父權宰制，建議以分離策略尋求女性解放途徑，如男女分校分班教學(Acker, 1997)；社會主義的女

性主義則洞察女性在既有制度下的弱勢，主張以積極性差別待遇保障女性福利，如推動女科學方案(Davies, 1997)。後結構女性主義以反本質主義立場解構男女二元對立，強調性別與科技的流動性與重構性，也提供了另類科技發展的可能性(Donovan, 1992; Zuga, 1999)。這些女性主義的多樣觀點提供了本文解構傳統以來科技性別化的多重觀點分析之依據。

綜上所述，本文以科技性別化現象為分析概念，從科技社會學與女性主義取向分析鉅觀與微觀脈絡中如何透過多種論述傳達了既定的性別-科技意識型態，從中萃取幾種科技性別化現象之解釋，並提出幾種解套方式，從中討論究竟是「主宰性別主宰科技」還是「主宰科技主宰性別」的辯證論述，最後重新反省性別與科技之關係提出幾個值得進一步探究的問題。

貳、科技性別化的幾種解釋

為何具高報酬的科技領域，如科學、工程、數學、機械等學科，始終是男性的天下？很少有女性能在科研領域中嶄露頭角呢？原因眾說紛紜，本文針對歷史以來解釋科技性別化的論述逐一整理闡釋，並從女性主義與科技社會學取向進行批判，評述如下。

一、能力說——男女大腦側化之生理差異

通常，能力與選擇一向是用來合理化性別分工現況的最常見說法。能力說強調的是職業性別隔離與性別無關，只與勞動者本身的條件與能力有關。新古典經濟學家與人力資本論者傾向以個人能力和理性選擇來解釋職業性別隔離現象，女人因為天生能力限制或是家務羈絆，缺乏進入許多領域所需的專業能力與文憑(Becker, 1985)。至於女性的天生能力，生物學家傾向解釋女性的智商能力先天上就不如男性。早期在19和20世紀時期，頭蓋骨研究學者和神經解剖學家狂熱地努力證明女人智力的低劣是生物決定論(Schiebinger, 1989)。同樣的，對於「女性在文科領域所占比例較高，男性在理科領域所占比例較高」的現象，有些研究從生理的角度來解釋，認為男性在數理、空間感上的先天能力上優於女性，而女性在語文能力方面則優於男性。這方面的論述通常根據生理學中男女腦側化(brain lateralization)不同，而造成先天能力上的差異。腦功能側化最早於1865年由法國神經生理學家布羅卡(Paul Broca, 1824-1880)發現失語症病人乃左腦損傷而提出左腦主控語言，引發後續進一步探究左右腦分化的研究，其理論僅止於大腦皮層功能的偏側性，大腦左右葉分別負責不同功能，左腦負責語言、理解、問題解決、自主運動控制，專司分析思考，擅長處理硬式資料如摘要、結構、規則、時序、數學、分類、邏輯、理性、演繹、推理、知識、定義、計畫、目標，而右腦負責創造力、視覺空間感、藝術音樂能力，專司軟式生活，擅長直覺、情感、感性、情緒、幻想、色彩、第一印象、韻律、衝動、體感、冒險、彈性、變化、關係、神秘、運動、幽默、動作技能、整體知覺(Gazzaniga, 1998; Harris, 1999)。簡言之，這是一種大腦的功能分工，左腦理性、右腦情感，左腦科學、右腦藝術。不過，到了20世紀末，開始有研究將這個腦側化理論指向性別區隔，也就是男女腦側化程度有先天上的差異。例如，Diamond (1986)指出男性學者症候群較多則是右腦優勢，懷孕中的男性胎兒由於血液循環中的睪固酮減緩神經生長，造成左腦半球功能的損傷，導致右腦半球產生補償，變得

更大也更占優勢。另外，腦側化的性別差異論者認為女生的胼胝體較男生大，可平衡左右腦的使用，因此腦側化較少，說明男女因腦側化不同導致語言空間能力差異，男性偏右腦側化，視覺空間能力較強(Brodal, 2010; Tomasi & Volkow, 2011)。換言之，男性多為腦側化，女性多為左右腦並用，由於女性的大腦較少「兩側分化」，使得女性大腦兩側半球功能的專門化程度不如男性，此研究被用來說明為什麼女性在從事抽象思維、空間思維以及立體視覺活動時成績不如男性(Fausto-Sterling, 2000)。

然而，上述論點爭議多年懸而未決且存在許多矛盾。腦功能性別分化理論雖曾流行一時，但近年來大量證據顯示受試者的性別可能影響或顛覆研究發現與結論，神經生物學家已經斥之為無效理論，近年來也持續抵抗腦功能性別分化理論，認為其阻礙科學研究的進步(Cahill, 2012)。反駁論點指出腦功能的性別差異並無共識且相同多於差異。蔡麗玲(2008)批評男性右腦偏側化被盲目地推崇為專門化，「男主右腦」並不能說明「男理工」現象，其盲點在於科技科學能力並不全靠右腦的視覺空間能力，左腦的邏輯分析推理也是關鍵。此外，這些科學研究其實過度強調男女差異而忽略相同性，性別取向的玩具可以解釋男女發展的不同，例如小男生愛玩交通工具或槍砲有助於空間感創造力，而小女生喜歡玩娃娃或家家酒有助於語言能力，科學研究尚未證實男女的大腦有明顯差異(Lawson, Jones, & Moores, 2000)。甚至也有相當多學者認為性別科技的大腦決定論事實上是一種謬誤與偏見，只是想用科學論證鞏固男性在科技領域上的優勢，忽略了大腦成長的社會建構論(Bleier, 1991; Grossi, 2008)。科學的建立是透過大眾媒體和教育系統微妙地傳播給公眾，透過公開訊息建構並傳播陽剛性的科學意識形態。當我們仔細思考這些訊息，我們漸漸地發現部分的信念和態度把女性在科學與數學比男性缺乏成功的能力歸因於生物決定論(Kleinman, 1998)。因此，女性主義學者認為生物決定論是將社會中的科學視為種族主義、階級主義和性別主義，科學是被政治控制操弄的(Haraway, 1989; Harding, 1991)。當社會運動威脅到現狀，科學家或非科學家會擁護生物決定論來支持現狀(Kleinman)。

從上述的討論可見性別科技化的「能力說」很難獲得證實，原因在於這是個蛋生雞或雞生蛋的問題，究竟男女在科技表現上的差異是先天腦袋的不同還是後天訓練的不同？由於沒有人是在社會真空中成長，我們很難控制社會化這個變數，因此，科技性別化差異的社會化成為一個更為普遍的論述。

二、選擇說——是女性自己不選擇科技領域的

選擇，是性別分工最為合理化的第二個說法。很多人認為沒有人限制女性的生涯選擇，除了她自己，因為這是個民主自由的時代。換言之，是女生自己不選擇科技領域。這個「選擇說」可以從大學科技選擇與畢業後的就業選擇得到驗證，在大學科系選擇中，多數女生會避開科學技術相關科系，畢業後的就業選擇中，即使那些就讀科學技術專業的女生也會比同科系男生更不願意選擇科學技術職業(李樂旋、溫珂，2008)。也就是說，女性有絕對的自主權可以決定自己的生涯發展，女性不進入科研領域，完全是女性自己的選擇。這可以顯見於多數女性即使有能力，也不選擇朝向科學或科技去發展。因此，自由主義女性主義者呼籲(Rosser, 2005)，女人不應有任何特權，在科技領域的耕耘過程中也不應有任何藉口，應該要跟

男人齊頭並進，其主張女性要勇敢獨立，勇於接受挑戰，踏入科學陣營與科技領域，與男人一較高下。

那麼，仔細思索，女生為什麼不選擇科技領域呢？Kleinman (1998)舉例十九世紀的科學家利用科學數據，聲稱月經使得女性無法從事和男性同等智力的工作，這使女性被排除在科學和醫學專業之外。十九世紀的確有男性醫生警告女性同胞，追求耗費智力的科學或數學會使得女人的子宮容易萎縮(Russett, 1989; Schiebinger,1989)。所以，女人應該待在私領域，在家照顧家庭，而不是到公領域在越來越專門化和專業化的社會和男人爭奪工作。Bonner (1992)也指出在某些國家醫生和科學家聲稱女人若於公領域工作，會降低國家出生率，這使得人口降低而減損國力。這種種對女性從事科學科技領域會帶來諸多災難的專家建議，很可能使得女性不敢選擇科技領域。然而，許多學者一致批評，這些科學家事實上是利用其專家地位來合法化這些性別偏頗的論述(Brotman & Moore, 2008; Kleinman)。女性主義科學研究學者指出，科學盡由白人男性所創造和控制，此種科學的男性本質將女性從科學實踐和過程中邊緣化，女性變成負面意象不利科技發展，因此，科學與科技事業極為性別化，女性主義學者企圖去解釋從科學開始至今，女性往往在通往專業的過程中被拒絕(Bianchini, Cavazos, & Helms, 2000, p. 514)。因此，性別分化的職業選擇其實是性別社會化的結果。而這種性別社會化最終也被解釋為是女性自己自願做出的職業選擇。

這麼說來，真的是女性自己不選擇科技領域的嗎？科技性別化的社會建構論者認為，男性主導的科學和科技發展除了積極排除女性進入這些科技領域，也會積極透過制度、法令、政策來建構男性的科技性別化的科技職場，因此，女性不選擇數學或科學等科系是因為成長歷程中的性別化社會化與教育體制之結果，並非女性自願，整個科學教育實驗與出版都缺乏女性的身影，這些都是社會文化界定女性特質與行為所建構出的後果(嚴祥鸞，1998；Harding, 1986)。因此，除了上述提到一般人認為女性缺乏理科天分之外，男女各自持有的生活經歷也可能影響大腦的性別差異，Halpern等(2007)深信經驗會改變大腦結構與功能，廣泛的社會文化力量比生物學因素更影響數理科學成就與能力的性別差異，例如家庭、鄰居、同儕、學校、訓練、經驗或文化實踐，如下述社會說、教育說、文化說等分析所示。

三、社會說——性別社會化的普遍結果

更多學者認為兩性在社會化過程中受到的待遇不同，才是形成現今學科性別化的最主要原因(陳皎眉、孫旻暐，2006)。性別社會化主要是從社會期望著眼，在父權社會中，經常以Bem (1993)所稱的「性別極化」(gender polarization)來嚴格定義性別角色，這影響了女人和男人在科學中的分布，許多人持續將科學解釋為男人的工作(Kleinman, 1998)。科學教育與所有的教育一樣，都是社會化的結果，科學教育專業也是這個社群的人們互動與適應的發展，而不是純粹理性主義的發展，隨著時代變遷人們對社會關係又有不同的理解，因此，社會文化取向強調教室社群的角色，重視教室內外微觀文化對科學發展的影響(Lemke, 2001)。換言之，當學習環境充斥著男理工女人文的社會期望，學生容易朝向性別社會化所期望的生涯發展前進。

這種根據性別角色有不同的社會期望影響了男女學生的自我效能。Zeldin, Britner與Pajares (2008)針對在科學、科技、工程和

數學(Science, Technology, Engineering, and Mathematics, STEM)職業中成功的男性和女性做自我效能的比較研究，發現男女在追求STEM職業時自我效能的四個來源(直接經驗、替代經驗、社會勸說、生理狀態)之組成比例並不相同。其根據Bandura社會認知理論，主張社會訊息會鼓勵人們盡全力去成功，進一步導致技能和個人效能的發展，但也可能有負面的影響，例如當女性接收到「女性不屬於男性主導領域」的社會訊息，她們很容易相信自己在該領域沒有能力。女性的自我效能感主要來源是替代經驗和社會勸說，她們依賴生命中關係性的片段去創造和支持她們可以在男性領域成功的自信，例如依賴家人、教師、同儕和指導者的訊息和替代經驗來增強自我效能感。這些自我信念幫助女性在學術與社會障礙之間保持彈性，且在她們追求STEM職業時維持高度的堅持和努力。當女性發展數理相關能力時，在她們生命中的重要他人幫助她們正面地評價這些能力。因為女性意識到自己在一個錯綜複雜的關係網路的中心，她們使用自己與家人、教師、同儕和指導者的關係去形成和增強認同(Zeldin et al., p. 1053)。換句話說，社會勸說和價值觀影響女性選擇科技和科學職業，除非女性能從重要他人身上得到對於科技能力的認同，否則她們不容易在科技領域中產生自我效能感，亦不容易選擇科技領域或在科技領域中成功。

科學也是一種性別化的社會關係。嚴祥鸞(1998)透過新竹科學園區一年半的研究發現，科技職場的性別關係正好反映社會的性別關係，科技不但是性別化，而且是階級化，一個公司科技化的程度越高、越抽象的，則是「男性的」，其女性化的程度會較低。生產線上的技術員也分別建構出「女性化的工作」和「男性化的工作」，女性化的工作使女性勞動者趨於貧窮化，困處於沒有升遷的死巷位階。社會中的性別階層化與性別政權在科技職場顯露無遺。

綜上所述，根據父權社會中性別角色的刻板印象，科技活動傳統以來被視為是男性的領域(Bem, 1993; Kleinman, 1998)。因此，女性主義學者(Haraway, 1989; Harding, 1991)批評，傳統上僵化的性別社會化歷程，鞏固的性別意識形態與社會政治因素根深蒂固鑲入女性成長歷程中，這才是使得女性參與科學受到永遠限制的主因。

那麼，性別社會化是否隨著社會變遷推動兩性平等教育而改變呢？美國的確由於兩性平權教育落實在學校課程中，使得大學女性就讀理工科系的比率增高，進而降低科系性別隔離程度(Jacobs, 1995)。然而在臺灣，陳建志(2000)以72、78、85學年的「中華民國教育統計資料」進行分析卻發現，由於性別角色社會化，臺灣社會中的科系性別隔離與職業性別隔離仍存，女性從事女性職業的比例不減反增。顯示臺灣社會結構對女性角色社會化仍不利於科技學習。

四、教育說——科技學習的性別排除

科技學習中對女學生的排除現象，學校教育中的教師是另一項主因(Wajcman, 1991)。關於科學教學論述的性別偏頗，國內外都已經累積非常豐富的研究。美國大學婦女協會(American Association of University Women Education Foundation, 2000)指出，學校教育讓女孩在科技領域中失敗。其研究發現教學偏見和科技課程中的不平等文化是影響女孩在科技課程中的選擇與成功的兩個關鍵因素。

首先，在教學偏見方面的研究相當多。Voyles, Fossum與Haller (2008)針對男女混班科技課程之教室觀察，師生互動存在著明顯

的性別差異，對於男性化的學習風格，科學老師給予較多自由與獨立操作的機會，但對於女性化的學習風格則給予較多關注與協助操作，其建議單一性別教室是較佳方式。McGinnis與Pearsall (1998)進而嘗試性別平等策略教學，但並不受歡迎。他們發現小學科學教師的教學具有性別歧視，對男孩和女孩有著不同的期望，男女教師在科學教學上也有差異，教學是以刻板印象的方式被性別化的。雖然科學教師本身能意識到自己存有性別偏見，但是卻不想反抗它，對於性別平等融入教學不但不期待，甚至有所抗拒。Xie與Shauman (2005)研究科學中的女性指出，高中階段在數學訓練上，女性較容易受阻，也較少參與數學與科學的先修課程，女性科學研究者發表的文章篇數只有男性研究者的75.00%，女化學家單身的比例明顯高於男性，科學領域中女性人數雖然少於男性，並非由於能力不及，而是由於結婚生育以及社會心理因素、社會預期、角色形塑，女性比男性更容易離開科學領域。吳嘉麗(2003)也指出，臺灣的科技女性折損率非常高，從大學、碩士、博士到各級企業界與學術界，女性比率一路急速下滑，社會對女性在家庭照顧責任的過度依賴與支援不足，不但損失整個社會的女性人才，也同時剝奪了男性的親子關係。

國內研究也有類似結果。在自然課與數學課中，老師明顯較關注男同學，在社會課或語文課，女同學則得到較多的關注(謝臥龍、駱慧文、吳雅玲，1999)。岳修平、劉伊霖與胡秋帆(2004)指出性別差異確實存在對於科技認知、電腦使用經驗與對自我效能的認知與期待中，進而影響了兩性採用科技進行學習。性別科技化的原因多半與傳統性別刻板印象、性別特質、角色期待、社會觀念有關。也有研究發現單一女性性別的學習環境中，學生無須面對兩性在科技使用能力上的刻板印象之壓力，來自女校的女學生對電腦抱持較正面的態度。關於國小孩童在學校中科技學習歷程的性別差異，林宇玲(2007)深入調查臺北縣偏遠地區國小六年級學童在校的電玩實踐，發現學童不但意識到電玩的性別化特質，也利用電玩來「做性別」；雖然受到主流性別論述的影響而認為「男女有別」，但在班上仍發展出獨特性別運作模式(如女生適合玩可愛的動作遊戲)，以致於男女生在教室裡都玩相同遊戲。性別影響學童的電玩偏好與品味，即男生偏好採用征服性的電玩型態，女孩則傾向彈性或社交性的電玩型態；學童電玩活動涉及複雜的集體實現與權力抗爭，如同儕團體常在電腦教室裡左右學童的電玩實踐。而學童因害怕被孤立，會避免採用「性別不正確」的電玩型態，而已被排斥的學童則較無這方面的顧忌；採用跨性別的電玩實踐者較性別化的電玩實踐者更易挑戰既存性別模式，並提出另類性別觀。顯見國小孩童的科技學習已有不同層次的性別排除現象，特別是性別氣質方面。

其次，課程中的不平等文化反映在教科書中的性別偏見，這使得女孩和男孩對於參與科學的程度有不同的態度。從不同國家的研究檢視教室互動中的偏見，持續發現女孩操作實驗儀器少於男孩，即使是關注性別平等的經驗教師亦然(Brotman & Moore, 2008, p. 977)。Whiteley (1996)分析牙買加中學的科學教科書中呈現了較多男人插圖，極少的女性科學家，有相當多的男性偏見並隱含著性別刻板，這些偏見維持了科學的陽剛意象，阻擋了女性追求科學生涯的可能性。Elgar (2004)在汶萊科學教科書中也有同樣的發現。Willis (1996)綜合科學課程與學生學習之間的複雜關係，指出教育過程中

的性別化現象，包括：學生的性別化，教學的性別化，課程的性別化，評鑑的性別化，這些教育過程皆回應優勢文化價值，是社會不平等的生產與再生產，透過課程在校內外系統性安置、分類和選擇學生，邊緣弱勢學生的興趣、經驗和未來需求無法與科學內容產生共鳴，以致於只有優勢群體的學生能夠成功。在科學教師方面也存在著性別化現象，女性在取得大學科學學位、科學教育博士、科學教職位置都受到阻礙，她們反而被鼓勵任教於小學，反觀男性則不被鼓勵進入小學工作，而應該追求科學學位或科學教職(Rennie, 1998)。透過種種教育過程中的性別排除，使得男性學習科學逐漸成為理所當然。

五、氣質說——性別氣質的差異

從文化社會學的角度來看，科技性別化持續對於男女兩性產生性別角色心理學的影響，社會結構中所形成的科技性格為男性化性格，也就是以工具性性格為主，如野心、堅毅、好奇、獨立、自主、膽識等男性氣概，這種男人／女人、科技／人文、主流／邊緣、殖民／被殖民的二元對立，也傳播與鞏固了不平等意識的普遍性與正當性，男性在科技中發展出獨特的語言文化，同時也對女性科技人產生了刻板印象，這導致女性科技人員的短少與裹足不前(白慧娟，1997)。

然而，性別氣質近年來受到政府重視，2002年通過《兩性工作平等法》後，為了消弭工作場域內之性別歧視，積極保障不同性別、性傾向、及性別特質者之工作權，2005年修正《兩性工作平等法》，修正原因是唯恐現今社會對「性別」的定義僅侷限於男女兩性，忽略不同性傾向及性別特質之概念，為防止不同性傾向及性別特質工作權之保障產生適法性之問題，特將「性別」定義更具體的納入性傾向及性別特質，以求更具體積極的保障不同性別、性傾向、及性別特質者之工作權(台灣性別人權協會，2005)。由於性別氣質經常被解釋為科技性別化的心理學現象，本文試圖從女性主義與科技社會學取向論述性別氣質也是社會建構的結果。

女性主義者認為男性的陽剛特質與女性的陰柔特質並非天生，而是被父權社會文化所生產形塑出來的，不合乎典型特質者會被抑制、打壓或貶抑(游美惠、易言媛，2002)。人們認為女性要扮演與其「女性」特質相稱的角色，諸如關懷他人、奉獻、照顧、支持與強調人際互動，而男性則集中在與權力、競爭、理性判斷和自主等有關的角色(Addi-Raccah & Ayalon, 2002, p. 160)。對男性來說，追求成功被讚美為健康的雄心；對女性來說，追求成功則被鄙視為男人婆(Glazer & Slater, 1987; Weiler, 1997)。如此僵化的性別氣質，透過男女共構的方式形成，因此，性別氣質並非完全隨著生理性別而來的心理特性。

Vaerting (1923)特別採取社會學取向來解釋性別氣質的形成，他在《主宰的性別：一個性別分化的社會學研究》(*The dominant sex: A study in the sociology of sex differentiation*)一書中指出，所謂的男子氣概(masculinity)其實是主宰性別(dominant sex)的特質，而所謂的陰柔氣質(femininity)則是從屬性別(subordinate sex)的特質，由於女性在多數社會中均處於臣屬的權力位置，因此，多數女性具有陰柔氣質。如果男女的權力關係扭轉過來，心理特質也會轉變，例如有些母系社會，男人會表現出我們所謂的陰柔特質，因為臣屬位階的人適合此種特質。這種理論正好解釋了父權社會中的科技職場，總是充斥著女性比較馴服、不能占優勢的論述，使得女性屈居科技職場的底層(嚴

祥鸞，1998)。上述研究證實性別氣質的社會建構性，蔡麗玲、王秀雲與吳嘉苓(2007)對於性別化的科學與科技也強調科學特質與陽剛特質的相互建構。主宰性別者被期待發展出陽剛氣質，從屬性別者則被教養成陰柔氣質。那麼，誰是主宰性別者？歷史以來通常是男性。在科學科技領域中也有同樣效應，科學教師經常將高科技定義成陽剛性，誠如Kahle, Parker, Rennie與Riley (1993)調查發現性別影響了教師信念，教師普遍將高成就與科學研究界定為陽剛的，認為科技與陰柔角色不相符合。性別、科學和成就便是如此以陽剛／陰柔的方式逐漸被建構出藩籬。這就是科技社會學取向對科技與性別的解釋，科技並非本質上主宰，而是透過主宰性別的定義而獲得優勢地位。

六、文化說——科技文化不利女性

網路世界不利於女性的原因之一可能是文化的因素，而非女性能力不足或沒興趣。Massey (1994)提出性別空間對於女性投入科技領域的影響，許多公領域的空間是隸屬於男性的，例如足球場、男性化工作場所，這樣的男性公領域空間塑造出來的文化也經常壓迫到女性，例如充滿女體畫廊的空間。方念萱(2002)也描繪了男性自由出入電腦科技空間，例如大學女生宿舍的來訪名簿上，男孩子陳述的理由千篇一律是「修電腦」；學校附近網咖店裡充滿了男性學生；資訊展會場就像男生入伍前新兵集合報到處。

那麼，為什麼電腦高手都被想成男性，而女性總被認為患有電腦恐懼症？在資訊科技深入生活中每個領域的今日，是否充斥著由於性別造成的數位落差，值得慎思。AAUW性別暨教師培育委員會(2000／林君美譯，2002)研究訪談指出，女性之所以不投入電腦並非患有電腦恐懼症，其以中學女生現身說法表示其對電腦科技與電腦文化的觀感，她們對電腦「不是不能，只是不想」，這顛覆了人們對女性與電腦間的刻板印象。

類似的相關研究也指出，科技領域塑造出的男性文化與女性特質相左，導致性別在科技領域上的分化。例如許多國外研究發現男女兩性對於電腦態度在不同年紀時期有著不同的變化，11 ~ 12歲男女無差異，15 ~ 16歲女性自認比男性差，18歲以上女性認為能力無差別，但面對電腦感覺緊張不舒服(Colley & Comber, 2003; North & Noyes, 2002; Shashaani & Khalili, 2001)。值得探討的是，女性為何面對電腦會感覺不舒服？進一步的研究指出，由於網際網路製造出許多對女性不尊重的網頁如色情網站，男性喜於科技網路世界塑造男子氣概文化甚至色情文化，網路世界形塑出來的文化不利於女性(Gorski, 2009)。這些男性特質所展演的空間使得女性氣質受到威脅，甚至認為科技會破壞女人的特質，誠如Turkle (1988)文中所指的電腦緘默，許多女性顧慮社會排擠效應，為了證明自己是女人，只好與科技保持距離。此種文化剝奪的觀點提醒我們在瞭解女性特質之際，更應該去檢視男性氣質與女性氣質其實是共同建構的，女性氣質係在男性透過排除女性，男性駭客利用機器來指涉女性、物化女性而建構出來的(Weinstein, 1988)。

女性主義者傾向反思性別體制的職業是受到社會結構制約建構而來的，女人不是不想進入男性為主的工作職場，而是受限於性別偏見、男性同儕的排擠、或是缺乏該領域人脈的就業機會結構(Padavic & Reskin, 2002; Roos & Reskin, 1984)。孫志硯(2007)檢視攝影記者的勞動現況後發現，攝影記者也是個文化不利女性的職業，其職業特性為

高度體能負荷與身體疲累，然而在同樣疲累勞動過程中，男女攝影記者的身體形象卻有著極其不同的文化意涵，「理想攝影記者」的原型乃是高度陽剛的男性樣貌，此標準預設了一個男性勞動身體的標準範本，相較之下，女性的身體與勞動貢獻則高度受到貶抑。因此，職場中存在著的陽剛文化阻隔了女性的參與，使得女性認為應該選擇符合女性文化的職業，而不該投入男性文化的場域。

七、知識論旨趣說——科技為男性知識

科技領域中的陽剛文化，可以用硬性精熟的推理方式來說明，也就是一種男性知識觀，是一種由上而下的控制方式。在此種科技使用中通常採用量化的評比，預先設定並建構一個發號施令的自我，以全知全能的觀點評斷，十足有自信地遵循權威相信百分百的理想標準，強調遵守遊戲規則，競爭過程中會出現激烈爭吵釐清規則，以便繼續進行(Turkle, 1988)。Turkle (1984)曾提出電腦是男性的第二個自我，因為男孩子不只將電腦當成工具而已，他們喜愛機器，也喜歡花時間與電腦在一起，為電腦而狂熱，甚至Hacker (1989)將這種狂熱描述為科技的男性情慾化。

至於女性與電腦，Turkle (1988)則認為女孩子則只是將電腦當成工具，在情感上並沒有認同電腦作為第二個自我。對於認識論的多元主義而言，男性喜歡的電腦邏輯是屬於硬性精熟(hard mastery)，也就是一種強調正規的推理和「由上而下」的程式建構方法，而女性或是具有藝術特質傾向者喜歡的推理方式通常屬於軟性精熟(soft mastery)，是從現成熟知的部分「由下而上」建構程式(Turkle & Papert, 1990)。而面對科技領域中的陰柔文化，可以用軟式精熟的推理方式來說明，傾向一種由下而上的協調方式，在此種科技使用中通常不喜歡重複一成不變的運作規則，例如女孩子玩電玩遊戲樂於協調改變遊戲規則以維持和諧的人際關係，因此較不會出現為了維護規則而激烈爭執，她們善於變通而非固守於既定規則(Sofia, 1998)。因此，女性對於科技領域的興趣並不像男性對機器本身有激情，而是對於透過機器所換得的傳播與知識交換或情感交流而感到興奮，此種女性化的科技最明顯的就是電話、網路聊天室(Rakow, 1988; Smith & Balka, 1988)。

然而，上述將女性化科技視為簡易式的常民科技，是否又侷限甚至標籤化了女性的能力？Weinstein (1988)的觀察值得我們深思性別與科技之間那種牢不可破的意識型態，他發現電腦廣告透過各種文本建構出男性陽剛特質就是一種能力本事，女性陰柔氣質就像是一種空洞的特性，是沈默、是客體，而科技讓女人可以拯救自己，因為科技擁有女人所缺乏的才能。因此，女人要參與科技才能提升能力與地位。針對此點，Phipps (2008)有批判性的見解，他認為持續在當前男性主導的環境中協助女性在科技領域中生存，成功率有限，最諷刺的是，即使參與科技專業的女性增加了，也不會帶來任何變革，因為所有人(包括這些女性科技人)並沒有根本性地質疑「父權」與「科技專業」之間的關係。他認為應該直接挑戰科技領域中最根本性的工作文化，以及傳統對於理想科學家的男性圖像認知：理性、競爭力強、獨立、技術好。

上述這種知識論旨趣說也是女性主義嚴厲批評的對象，科學知識論的啟蒙充滿著性別文化意義，知識啟蒙引起的二元論如：陽剛氣質／陰柔氣質、文化／自然、客觀／主觀、理性／情緒、心靈／身體，這些都與男

女二元對立有關，前者的價值高於後者。這些二元論將科學定義為陽剛的，如客觀、理性、心靈，科學不只與陰柔性對立，科學也被定義為與女性對立。因此，女性主義者強調任何知識形式都座落於文化中，科學知識也不例外，必然會反映出性別和種族的社會意識型態，科學知識是性別化的，並非文化中立、性別中立的知識(Brickhouse, 2001)。

綜上所述，性別與科技的關係盤根錯節，仍須重新省思。本文彙整科技性別化的幾種成因解釋，影響科技性別化七種論述——能力說、選擇說、社會說、教育說、氣質說、文化說、知識觀旨趣說，可以發現兩種觀點——生物決定論和社會建構論的立場。生物學主張由於大腦側化之性別差異，導致男理工女人文，這是男女能力的先天決定論，例如能力說、氣質說與知識觀旨趣說都奠基於生物決定論，心理學主張隨著生理條件的先天差異導致男陽剛女陰柔的心理氣質與性向不同；然而，社會學主張科技性別化與性別社會化有密切關連，從學校教育到社會就業，所有性別社會化的過程都不利女性主動選擇科技領域，例如選擇說、社會說、教育說與文化說都是性別分化的社會建構論，即使是男陽剛與女陰柔的氣質說也都可能是社會期待男女共構的結果。但無論是生物決定論或社會建構論，其造成的結果都是殊途同歸，科技領域的陽剛屬性與男性文化的確使女性在科技領域卻步，難道目前科技屬男性知識，而女性要擺脫失敗者意象，只能擁有男性知識？顯然，科技學習的性別二元論述未能突破科技性別的僵局，並不符合女性主義與科技社會學取向，我們需要對已建構的科技性別化現象予以解構。

參、科技性別化的幾種解套方式

從當今性別主流化的政策中可以看出世界各國積極將女性導入科技領域，如何才能夠打破科技性別化的疆界，使得女性得以順利進入科技領域，這也是目前性別主流化的重點方向。本文試圖從女性主義與科技社會學取向討論幾種解套方式並逐一評述。

一、女性進入科技

既然作為主流領域的科技與科學總是男人的天下，那麼，反過來思考的解套方式便是讓原本的非主流進入主流，鼓勵大量女性進入科技領域，是否就能達成性別平等的理想呢？如目前世界各國強力推行的性別主流化政策，以及許多國家所推行的GIST計畫，性別主流化政策目前在世界各國的實施，便是加強推動女性進入科學、科技與工程領域，性別主流化政策強調所有政策制訂過程皆應思考性別平等向度，並主張改變主流的結構，強調社會性別不僅是性別角色問題，更是價值觀問題也是權力關係的問題(陳明莉，2006)。臺灣也於2008年開啟第一屆臺灣女科技人研討會，國科會啟動性別科技政策，設置女性獎學金鼓勵優秀女生就讀科技系所、舉辦科學營並鼓勵女學生參與科普活動、舉辦傑出女性科學家研討會、積極蒐集建立女性史料，多方培植女性文化人才，公平分配相關文化資源，並持續推動國科會性別統計資料庫；培育學生對於女性健康相關醫學課題之關心性別議題之敏感度(蔡麗玲、黃翎喬、吳宜霏、王振圍、郝元圓，2008)。

直言之，讓女性也能從事人人稱羨的科學家與科技專業，彷彿能夠平衡性別權力位階不均等的問題。這個問題很類似拆除掉女性在歷史以來所遭遇的玻璃天花板(glass ceiling)，似乎就能夠解除女性在高階專業的阻礙。然而，接下來的問題應思考的是：拆掉職場的玻璃天花板就能達到性別平等嗎？

換言之，假設移除了女性升遷過程中的無形障礙，女性得以升遷，就能達到性別平等嗎？Connell (2006)認為這種想法太單純，性別平等如果一直採用拆除玻璃天花板的方式是不足的，因為儘管女性得以進入科技專業領域，仍是處在性別政權(gender regime)的男性機構中，整個機構仍是充滿著男性主導的價值觀與文化，整個社會的運作仍以既有的性別關係來維持僵化的性別秩序。例如，Bianchini等(2000)訪談60位科學教師和大學的科學家，發現身為女性對其職業志向和經驗是負面的影響，性別障礙使得許多女性遠離追求科學家的工作，轉而朝向科學教師的職業，如此較容易做好妻子和母親角色。至於大學中的女性科學家，因為她們的妻子和母親身分，在尋求終身職的學術位置時面臨到困難，而做為母親，一些女性必須放棄研究時間，也因而減損其研究結果，因此女科學家不像男性一樣經常得到補助。也有些女科學教師和女科學家表示上述這些女性障礙可以被克服，她們認為自己已經戰勝制度中的性別主義，在她們眼中，性別使得她們的旅程更艱難，但她們的能力和成就是與男性一樣的。

然而，如果女性只是一味地符應男性的標準，GIST只完成性別上的形式平等，讓女性與男性一樣有自由進入科技領域的平等機會，但是卻沒有改變進入科技領域過程中的不均等結構，這是一種自由主義的女性主義觀點(Coffey & Delamont, 2000)。組織中那種性別不均等結構的制度化兩性關係就是性別政權，而一個本土的性別政權卻也可能再生產廣大的性別秩序(Connell, 2006)。性別氣質也在這種性別政權所生產的兩性關係中逐漸制度化了。

綜上可知，女性大量進入科技與科學領域，可以在科研人數上逐漸達到性別均衡，但畢竟達到的僅是形式平等，在性別結構不變的自由平等背後，女人要付出更多更大的代價才能獲致與男性相同的地位。GIST無法根深蒂固解決性別平等的問題，傳統父權結構依舊蔓延，使得進入科學與科技領域的女性必須承受雙重壓力，或做更大犧牲，而男性卻不必如此就可勝任科學與科技專業。

二、善用女性特質

如果上述論點成立，GIST並不能等於性別平等，因為若是父權結構顛撲不破，那麼進入科技領域的女性恐怕得犧牲女性認同與陰柔特質，活在內化了男性特質的社會秩序中。所以，那些好不容易進入科研領域的女科技人才，是否能夠擺脫男性主導結構，善用女性特質呢？這方面的研究相當少，黃曬莉(2001)以自傳式敘說之研究取徑針對臺灣10位任教於大學或研究院的傑出女性科技人才進行質化研究，卻發現這些傑出女性並沒有突破所謂的性別刻板印象，反而是接受傳統社會的性別刻板印象，也具有科學優越感，自認較理性、中性化、少情緒化、與一般傳統女性化的女性大不相同。此研究顯示當時傑出的女性科技人才並沒有性別意識，更顯示這些女性的成功是內化了科技人才所需的男性特質。耐人尋味的是，儘管已經有不少女性得以在男性主導的領域中發展專業，我們卻可以發現，在當代兩性平等的思潮中，男女疆界已經悄悄從生理性別的差異轉化為性別氣質的差異？在科技日新月異，時代瞬息萬變的現代化社會，性別的疆界為何仍是那麼鞏固與難以流動呢?難道女科技人才非得倚賴男性特質，做為邁向成功的橋樑？具有男性特質才能夠掌握科技領域的成功論述，是否儼然誕生？

如此一來，當女性還是得在心理特質向男性看齊時，就仍落入科技性別化的圈套

中，仍未解套。這表示，女性進入科技領域並不能去除性別不均等的結構。自由女性主義所爭取的兩性工作機會平等政策，在男性沒有「去性別化」(degendering)的情況下，反而是要求女性交出自身的女性認同，改採男性版本(masculine version)的性別認同(Wajcman, 1991, p. 2)。換言之，科技是理性的、工具性的、近男性的，科技領域中的女人要能夠勝任科技則需放棄女性是感性的、不具技術的、人文氣息的特質，這也說明了為什麼許多女性科技人必須犧牲女性特質，在科技職場中展演男性習尚的陽剛特質。究竟，女性科技人的性別角色認同是被賦予的(the given)還是自己選擇的(the chosen)？最弔詭的是，男性主導的科技領域中複製著傳統規劃好的性別認同(嚴祥鸞，1998)，女性若選擇那個被賦予的女性認同，就落入科技領域的底層，而成功的女科技人於是被迫選擇男性認同。

因此，有些研究認為可以善用女性特質，女性特質並非對成功完全沒有助益。例如，女性院長之優勢可以是善加應用女性特質於領導作為(洪瑞璇，2001)。部分女性特質如長相討喜或態度溫柔親切，也有助於工作績效的表現，身為女性卻也在某些工作場合能獲得特別待遇(高立文，2002)。1995年在北京舉行的第四屆世界婦女會議強調女性和科技的主題，資訊傳播科技已經關注世界各地女性的日常生活，女性應該要確保進入媒體和傳播系統中設計製造位置的平等。由於資訊傳播科技沈浸在男性中心主義(androcentric)的文化中，換言之，設計、關係、甚至是理解生活的方式都是男性主宰的觀點，這種男性中心主義已經廣泛存在於西方歷史，我們應該反思，女性為什麼沒有投入家庭設備科技的發展，而是由男性想像女性需求喜好來製造與設計，如此一來，創造出來的產品會反映男性的刻板印象，而非女性的真正需求(Malloy, 2003, p. 480)。換言之，這個會議反映了女性進入資訊的權利，以及在多元的媒體中自由地表達自己的權利，並善用女性特質來發展科技。如果女性可以成功地在科技領域中展演女性特質，而無須展演男性特質方能獲致成功，易言之，女性科技人的成功不需「變成男人」，這麼一來，或許善用女性特質以獲致成功更能符合性別平等的真義。

三、發展女性科技與另類科技

科技的意義隨著時代變遷而有所轉變，但無論是工業時期的大型機器或後工業時期的小型電腦，科技帶給人們的意象總是男性化的、機器的、強壯的、公領域、冰冷的、理性思考的、客觀的、實驗的、艱難的(李嘉文，1999；Rose, 1994)。男性也總是處在優勢的科學學習環境，並主導了科學思考模式與術語(Shafer, 1996)。女性主義與科技社會學挑戰了上述這種優勢主導的科技／性別關係，發展女性科技的可能性已經出現。

1995年「媒體、文化和傳播的挑戰與機會」的專題會議中，關於傳播的提議是「特別是在發展中國家，多數女性缺乏有效進入資訊的途徑，所以也無法取得新資訊。因此，有必要讓女性介入設計製造過程來影響資訊傳播科技的發展」(Malloy, 2003, pp. 479-480)。而相關研究也指出，過去科技領域中的男性陽剛文化，極可能由於大量女性的參與而產生變化。例如，Grint與Woolgar (1995)認為，男性製造科技說明了科技的男性本質，科技最終形式是以男性利益來形塑的，因此科技總是不適合女性甚至對女性有害，然而這種科技性別化卻也隱含了一份特殊意義：女性的出現可以發展出不同的科技，如果女性投入科技，她們也能夠站在女

性的利益和關注上去設計產品。於是，在男性可以發展男性科技的基礎上，女性同樣也可以發展女性科技。Phipps (2008)指出，在科技領域中的女性團體，有相對優勢的位置去改變職業中的性別主義和陽剛文化。過去女性進入科技團體只是一種自由主義的女性主義基礎，幫助女性在陽剛性的環境中生存。然而，真正性別平等的目的是要改造科技領域中的陽剛文化。因此，女性科技團體可以在實踐中批判改變性別主義制度，進而改革科技職場的環境，並且改造了公私領域中的父權組織。如此一來，一旦科技領域有了女性團體，就可以發展不同於男性父權的文化，使得科技領域得以歡迎不同社會背景的女性和那些非陽剛性的男性，科技於是就有了轉變的希望與發展另類科技的可能。

以方念萱(2002)對於電腦文化轉變的觀察為例，這一代女孩面對性別平等問題時的態度是創造新電腦文化的契機，例如電腦遊戲軟體已經有標榜著根據女孩「傳統興趣」設計而成的粉紅軟體問世；多元的入門方式如打扮芭比娃娃等方式都能幫助女孩發展出對資訊文化的自在感。是否女性積極進入電腦科技領域已改變了電腦遊戲的元素？也因而創造了另一種性別科技世界？將女孩的特質融入科技本身，是否就是女性科技？Grint與Woolgar (1995, p. 62)指出科技領域中女性的難題是所有的科技形式都是陽剛性的，這意味著我們需要女性科技(feminine technology)。但是何謂女性科技？對後本質主義者(post-essentialist)而言，女性科技倚賴詮釋(interpretation)，而非科技本身。例如，如果電腦被定義為「對女孩友善的」(girl-friendly)，這可能會有效防止男孩獨占電腦，且提供給女孩更好的機會去獲得高層次的電腦能力。所以，女性科技並非將電腦做成粉紅色，因為問題不在於科技本身而是從事科技過程中的機會不均等。站在反本質主義(anti-essentialism)的立場，科技的性別不是圍繞在其材料組成，而是設計者、銷售者和使用者詮釋的附帶結果。

值得注意的是，全球第四大家電集團海爾便是發展女性科技、創造女性在科技領域的主宰力最好的例子。其首席總裁楊綿綿是女性，她認為女性更能發展出女性需要的科技，例如海爾家電集團發明防鼠的洗衣機、針對印度女性設計了不必彎腰的滾筒式洗衣機、專為中東回教徒設計可洗長袍和披毯的特大型洗衣機、不用洗衣粉的環保洗衣機，以及可以輕鬆抱著走的一人用迷你小冷氣機(楊瑪利、邱莉燕，2009)。當女性大量投入科技領域之際，果然能夠創造研發出不同於男性思維的新科技，這或許是解構科技性別化的最佳例證。其他的女性科技包括：建立電子傳播環境的女性藝術家將人們彼此連結起來、分享故事，以及發展傳播工具，朝向以系統層次改變社會溝通。這項工作不僅是提供發聲的平臺，也對那些被拒絕發聲的人開啟溝通的管道——將不同的世界聚集起來，去創造能反映和尊重所有人的世界(Malloy, 2003)。Malloy指出1996年Eva Wohlgemuth和Kathy Rae Huffman發起創立婦女網絡社群(face settings)，是一個以女性為主的溝通方案和網站，展現成熟的女性網絡社群，旨在以網路策略聯合女性團體擴展女性的網絡互通連線，促使女性投入在地、社區、國家和國際層級中的重要討論。這個唯女性的網路平臺建立了一個跨平臺討論區專門發展探究女性的興趣和需求。除了上述性別友善科技與女性經驗平臺之外，建議進一步發展女性科技，可朝向以女性知識觀作為未來科技領域獨樹一格的新方向。

儘管如此，也有許多反本質主義學者挑戰了性別特質的流動性。Grint與Woolgar

(1995, p. 57)引用Wajcman主張女性養育的本質已經在人類歷史中逐漸改變，這意味著科技亦無本質論。也就是說，如果陰柔性和陽剛性是文化歸因的，便是可以挑戰也可以改變的，那麼，科技也不一定是陽剛的、男性的，可以是陰柔的、女性的，甚至是陰陽同體的。如此而言，上述運用女性特質或女性思維在科技領域的貢獻以發展女性科技的解套方式，或許仍不脫離本質主義色彩。在後現代的今日社會，也應考慮陽剛特質與陰柔特質同時交錯運用於一種生理性別的情況。因為同一性別內部也存在著相當的差異，換言之，不僅是男性具有男子氣概，女性也會具有陽剛氣質，就如同男性也會具有陰柔氣質，而出現於當代這種性別氣質的複雜度，是否也改變了科技領域中的性別文化？誠如成令方與吳嘉苓(2004)指出，仔細研究個人氣質的差異與科技的複雜關係，可以逐漸超越男／女氣質二元對立或性別的本質／反本質之間的無解關係，因此，思索科技與性別的關係時仍須擴及性別階級族群世代城鄉之間的差異，以及性別內部的差異。

肆、結論與建議

一、結論——主宰性別主宰科技？主宰科技主宰性別？

本文環繞著性別與科技的辯證關係，將科技心理學簡化科技性別化的生理性別因素轉向聚焦於科技社會學以凸顯科技性別化的複雜性。科技與性別的關係之重要性已沒什麼好爭辯，更值得探討的是科技—性別關係間的本質(Gill & Grint, 1995)。多數人對科技的描述都誠如Faulkner與Arnold (1985, p. 1)的敘述：「科技是力量、遙控的、難以捉摸的、無人性的、科學的、昂貴的，上面所述，也是男性的。這跟女人有什麼關係呢？」似乎傳統以來科技心理學取向對於科技性別化的解釋，會因為男性身為主宰性別因而得以主宰科技。如此一來，科技的發展彷彿被男性所主宰，這是屬於單方面的主宰。在生理性別決定科技發展的情況下，科技注定受男性主宰。而目前科技領域的陽剛文化也從而再製了男性主宰的性別結構，形成了科技與性別的相互建構論述。

然而，將男子氣概與科技連結，這是意識型態的連結，McNeil (1987)警告我們，對於男人擁有科技知識而女人缺乏科技知識這樣的假設，更應保持健康的懷疑。換言之，當我們開始相信不僅男性擁有科技知識，女性也得以發展科技知識觀的時候，一旦女性發展出女性科技或另類科技，有沒有可能反轉「主宰性別主宰科技」論述，變成「主宰科技主宰性別」論述呢？也就是說，有朝一日當女性得以主宰科技之際，社會上所謂的主宰性別有沒有可能從男性翻轉為女性？

女性成為主宰性別這種論調之所以可能，在於根據Vaerting (1923)對性別心理學的謬誤做出本質論的批評，性別心理學過度相信生理性別的先天差異——男性優勢／女性隸屬，因此，Vaerting採取性別社會學取向，認為並無男性優勢與女性隸屬的先天事實，無論是男性優勢(masculine dominance)或女性優勢(feminine dominance)，其特性都一樣，也就是優勢群體必具備的主宰性格，因此男性統治與女性統治都是採取優勢群體的手段，無關乎性別，無所謂男子特性與女子特性，只有優勢特性與隸屬特性。凡是主宰性別(dominant sex)都享有特權與自由，凡是受治性類都受限制，他稱此為單性優勢(monosexual dominance)。因此，其理論揭示了女性優勢的可能，一旦女性取得優勢群體位置，女性就可能成為主宰性別。這與科技社會學的立場不謀而合，科技也不純然是

傳統以來所發展出來的陽剛屬性，科技可能由於女性成員的加入改變了科技的本質，當女性在科技領域取得優勢地位，發展出女性科技或另類科技，突破了既有的陽剛科技，那麼，女性就可能因為主宰科技而成為主宰性別。

然而，Vaerting (1923)也指出單性優勢缺乏穩定性，容易像鐘擺一樣擺動，單性優勢最終會因單方權力過度擴張而失敗，兩性平權的秘訣在於摒棄單性優勢。因此，本文最終企望性別—科技關係的發展是多元共存的，朝向陰性科技(feminine technologies)、陽性科技(masculine technologies)與雙性科技(androgynous technologies)共存的可能，如同Annas (1978)認為雙性化概念(androgyny)對未來的影響，一種無政府主義、雌雄同體的假設可能存在，這應用在科技也可能帶來風起雲湧的變革。

二、未來研究建議——重構科技／性別關係

誠如上述，未來研究重點應該重新反省科技與性別間的關係究竟是如何被建構出來？以及我們可以如何解構？如何重新建構？我們應該持續對歷史以來造成科技領域性別不平等的因素有所質疑並進行批判。本文提出進一步研究建議如下：

第一，在社會方面，臺灣急遽的社會經濟成長，教育擴張，以及解放的政治氣候，教育也歷經多次的改革。在不同時代的政經氛圍中，性別科技論述有何變遷？而這可能源自歷史、政治、社會與文化脈絡，例如父權文化結構與科技的關係值得深究。在女性主義已經抬頭的臺灣社會，父權是否仍主宰著女性的意識型態？男性主宰意識是否仍站在女性商品的污名化立場觀看女性？我們需要檢視父權社會所銘印的性別意識型態對女性科技學習的影響為何？此問題可以從不同的層面來探討，集中在性別科技意識型態的批判，從不同世代的女學生科技學習的心路歷程發展女性科技論述，分別從家庭、學校、政策與社會的論述樣貌來檢證經過幾次激烈的教育改革之後，科技男性化的成功論述是否再現於現代女學生心中(Wang, 2012)。晉升成功地位的女科技教授的科技論述在教學言談與師生互動中顛覆／再製了哪些性別科技意識型態？抵抗了哪些性別科技意識型態？轉化了哪些性別科技意識型態？她們的性別科技論述是否轉化為陰柔特質的成功論述？抑或仍由陽剛特質所主宰？如此一來，科技對女性而研究竟是壓迫還是解放？

第二，在教育方面，追溯科技性別化現象之根源，除了社會政策的形塑，就是學校教育的傳播。過去臺灣歷史社會脈絡發展下所形成的性別科技意識型態是否會反映在教科書與教師教學論述中，值得進一步深入探討。透過歷史、政治、社會與文化脈絡，學校課程意識型態也進行文化控制，例如男尊女卑的性別階層化、科技男性化。許多新教育社會學家提到，學校生活內意識型態的重現，足以用來散播並合法化集體的政治社會實踐，因此教育現場的運作就好像集中在消費這些主流意識型態、價值，具體實踐並支持這個市場文明與市場倫理(Well, 1998, p. 27)。是誰在消費這些主流的意識型態？又是誰在銷售這些主流意識型態呢？最關鍵的主角是教師。因此，教師特別需要從科技性別化意識型態中解放，並積極提升自身的科學科技素養。如同McCarthy與Berger (2008)建議教師應該積極鼓勵更多女性進入科技教育的研究和職業，特別是中學科技課程應該強制所有學生上課，避免有些女學生因為傳統性別角色而不選擇科技。此外，教師如何

能夠創造更舒服和更歡迎女孩的科技環境？如何能提供更多關於科技教育資訊與廣泛的科技工程製造活動和職業供女孩選擇？如何在科技教學層面回應陽剛學習風格與陰柔學習風格，並引導發展女性科技甚至是雙性科技的可能？這些都是值得深入探究的教育議題。

第三，在知識論旨趣方面，許多心理學與醫學領域的學者也建議，女性從事科學有助於抑制科學研究的男性中心主義與性別遲鈍(Kleinman, 1998)，在科學知識的追求上，我們需要性別與文化多樣性的科學家才能有所突破，因為追求知識需要民主參與的角力(Bleier, 1991; Harding, 1991)。是否女性對於科技領域的推理方式不同於男性？是否是由下而上建構知識的軟性精熟方式？建議採用詮釋性的方法發展女性科技論述，如同Jansen (1989)指出為了能夠掌握構成意義和行動的微妙因素，符號學與哲學深層的詮釋批判思考方式是必須的。誠如Mythili (2006)認為在不同的文化脈絡中使用西方科學教學是需要重新概念化的，因此可試圖將原屬於男性的科技學習概念重置於女性脈絡下進行科技學習的再概念化，檢視是否存在著女性科技論述？建議深入探討成功女科技人才的科技論述分析，同時探究教科書論述與教學論述如何反映於女學生的經驗課程，檢核教師的教學論述對於女學生建構科技論述的影響。透過多重方式以系列研究來提煉時代變遷下的性別科技論述，將正式課程、教師知覺課程、與學生經驗課程比對，進而整全掌握當代性別科技論述形塑的複雜性。

第四，在個人認同方面，建議鎖定所謂晉升「成功」地位的科技女性，揭露她們在科技學習過程中的心路歷程，試圖觀看女性在科技領域中的位置／權力／聲音，以及這些處境帶來的感受對其自身的性別特質起了什麼作用。因為科技女性本身處境的自白，對科技與性別的關連思考，將是抵制此種優勢結構的力量(白慧娟，1997)。科技與性別的關係也在上述如此複雜的脈絡被建構出來，特別是在社會與學校中性別政權仍持續作用著，校園生活如同社會生活一樣充斥著性別分工、性別角色與性別階層化，這些都衍生出女性化有礙專業化的性別氣質問題。因此，究竟科技之於女學生，是如何從家庭、學校、社會脈絡中獲致某種特定的性別化主體與認同(Gill & Grint, 1995)，才是研究的重點。

誌謝

本文係行政院國家科學委員會補助專題計畫「科技性別疆界的鞏固與流動——考察不同世代女學生科技學習的心路歷程」(NSC98-2629-S-194-001-MY2)之部分成果，感謝3位匿名學者專家細心審閱提供寶貴意見。

參考文獻

1. AAUW性別暨教師培育委員會(2002)。**電腦美眉誕生術：新科技時代♀教學法**(林君美譯)。臺北市：女書文化。(原作出版於2000年)
2. 方念萱(2002)。聽女孩談她們的電腦故事。收錄於AAUW性別暨教師培育委員會(編著)，**電腦美眉誕生術：新科技時代♀教學法**(頁3-7)。臺北市：女書文化。
3. 台灣性別人權協會(2005年4月30日)。**兩性工作平等法修正草案——條文對照及修法說明**。查詢日期：2008年12月15日，檢自http://gsrat.net/library/lib_post.php?pdata_id=107。
4. 白慧娟(1997)。「性別與科技」論壇回響。**婦訊論壇**，**42**，19-20。

5. 成令方、吳嘉苓(2004)。科技的性別政治。**婦研縱橫**，**71**，26-34。
6. 吳嘉麗(2003)。對謝宇教授「科學中的女性」演講之回應。**婦研縱橫**，**67**，94-97
7. 李嘉文(1999)。女性與網路——從女性與科技出發。**婦研專論**，**52**，1-5。
8. 李樂旋、溫珂(2008)。我國女性與科技相互選擇分析及應對。**中華女子學院學報**，**20**(3)，58-64。
9. 岳修平、劉伊霖、胡秋帆(2004)。數位學習中的性別差異。**婦研縱橫**，**71**，35-43。
10. 林宇玲(2003)。電腦恐懼的理論探究。**資訊社會研究**，**5**，327-358。
11. 林宇玲(2007)。偏遠地區學童的電玩實踐與性別建構——以臺北縣烏來地區某國小六年級學童為例。**新聞學研究**，**90**，43-99。
12. 洪瑞璇(2001)。**大學女性院長生命故事之研究**。未出版之碩士論文，國立臺灣師範大學教育學系，臺北市。
13. 孫志硯(2007)。論述、權力與報業攝影記者職業性別隔離的維繫。**新聞學研究**，**91**，125-169。
14. 高立文(2002)。**半邊天——女性領導人成功經驗之探索**。未出版之碩士論文，國立中正大學企業管理研究所，嘉義縣。
15. 陳明莉(2006)。性別平等政策的世界趨勢：性別主流化。**教育研究月刊**，**147**，163-173。
16. 陳建志(2000)。臺灣地區科系、職業性別隔離與收入性別差異之變遷。**教育與心理研究**，**23**(2)，285-312。
17. 陳皎眉、孫旻暐(2006)。從性別刻板印象威脅談學業表現上的性別差異。**教育研究月刊**，**147**，19-30。
18. 陳榮昌(2006)。**教育環境之性別差異分析**。查詢日期：2008年12月18日，檢自http://www.edu.tw/files/site_content/B0013/diffenv.doc。
19. 陳曉佩(2009)。**我國與OECD各國女性高等教育之學科領域暨性別差異分析**。查詢日期：2008年12月18日，檢自http://www.edu.tw/files/site_content/B0013/oecd_higher.doc。
20. 游美惠、易言媛(2002)。男性／陽剛特質&女性／陰柔特質。**兩性平等教育季刊**，**18**，101-106。
21. 黃囉莉(2001)。**臺灣傑出女性科技人才的成長經驗——自傳式敘說之研究取徑(**NSC88-2413-H-032-001)。臺北市：行政院國家科學委員會。
22. 楊瑪利、邱莉燕(2009，9月)。楊綿綿：成為全球第一前，都是創業期。**遠見雜誌**，**279**。查詢日期：2011年7月25日，檢自http://www.gvm.com.tw/Board/content.aspx?ser=15327。
23. 蔡淑玲、瞿海源(1988)。性別與成就抱負：以臺大學生為例。**中國社會學刊**，**12**，135-168。
24. 蔡麗玲(2004)。性別與職涯的國際觀點與做法：科學女性的養成與挑戰。**生涯快遞季刊**，**11**，5-9。
25. 蔡麗玲(2008)。「男女大不同」是科學抑或信仰？**性別平等教育季刊**，**42**，33-47。
26. 蔡麗玲、王秀雲、吳嘉苓(2007)。性別化的科學與科技。收錄於黃淑玲、游美惠(主編)，**性別向度與臺灣社會**(頁201-224)。臺北市：巨流。
27. 蔡麗玲、黃翎喬、吳宜霏、王振圍、郝元圓(2008)。「第一屆臺灣女科技人研

討會」內容摘要。**台灣女科技人電子報，10**。查詢日期：2008年12月29日，檢自http://www2.tku.edu.tw/~tfst/010FST/meeting/science%20meeting%20contents.pdf。

28. 謝臥龍、駱慧文、吳雅玲(1999)。從性別平等的教育觀點來探討高雄地區國小課堂中師生互動的關係。**教育研究資訊雙月刊，7**(1)，57-80。
29. 嚴祥鸞(1998)。性別關係建構的科技職場。**婦女與兩性學刊，9**，187-204。
30. Acker, S. (1997). Feminist critiques of educational practices and research. In L. J. Saha (Ed.), *International encyclopedia of the sociology of education* (pp. 215-217). Oxford, UK: Pergamon.
31. Addi-Raccah, A., & Ayalon, H. (2002). Gender inequality in leadership positions of teachers. *British Journal of Sociology of Education*, *23*(2), 157-177.
32. American Association of University Women Education Foundation. (2000). *Tech-savvy: Educating girls in the new computer age*. Washington, DC: Author.
33. Annas, P. J. (1978). New worlds, new words: Androgyny in feminist science fiction. *Science Fiction Studies*, *15*. Retrieved January 18, 2012, from http://www.depauw.edu/sfs/backissues/15/annas15art.htm
34. Becker, G. S. (1985). Human capital, effort, and the sexual division of labor. *Journal of Labor Economics*, *3*(1), S33-S58.
35. Bem, S. L. (1993). *The lenses of gender: Transforming the debate on sexual inequality*. New Haven, CT: Yale University Press.
36. Bianchini, J. A., Cavazos, L. M., & Helms, J. V. (2000). From professional lives to inclusive practice: Science teachers and scientists' views of gender and ethnicity in science education. *Journal of Research in Science Teaching*, *37*(6), 511-547.
37. Bleier, R. (1991). Sex difference research: Science or belief? In R. Bleier (Ed.), *Feminist approaches to science* (pp. 147-164). New York: Teachers College Press.
38. Bonner, T. N. (1992). *To the ends of the earth: Women's search for education in medicine*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
39. Brickhouse, N. W. (2001). Embodying science: A feminist perspective on learning. *Journal of Research in Science Teaching*, *38*(3), 282-295.
40. Brodal, P. (2010). *The central nervous system: Structure and function* (4th ed.). New York: Oxford University Press.
41. 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.
42. Buttel, F. H. (1991). Beyond deference and demystification in the sociology of science and technology: A reply to Otero. *Sociological Forum*, *6*(3), 567-577.
43. Cahill, L. (2012). A half-truth is a whole lie: On the necessity of investigating sex influences on the brain. *Endocrinology*, *153*(6), 2541-2543.
44. Colley, A., & Comber, C. (2003). Age and gender differences in computer use and attitudes among secondary school students: What has changed? *Educational Research*, *45*(2), 155-165.

45. Coffey, A., & Delamont, S. (2000). *Feminism and the classroom teacher: Research, praxis, pedagogy*. London: Routledge.
46. Connell, R. (2006). Glass ceilings or gendered institutions? Mapping the gender regimes of public sector worksites. *Public Administration Review*, *66*(6), 837-849.
47. Cozzens, S. E., & Gieryn, T. F. (Eds.). (1990). *Theories of science in society*. Bloomington, IN: Indiana University Press.
48. Davies, B. (1997). Gender theories in education. In L. J. Saha (Ed.), *International encyclopedia of the sociology of education* (pp. 62-67). Oxford, UK: Pergamon.
49. Diamond, M. C. (1986). Age, sex, and environmental influences. In N. Geschwind & A. M. Galaburda (Eds.), *Cerebral dominance: The biological foundations* (pp. 134-146). Cambridge, MA: Harvard University Press.
50. Donaldson, M. (1993). What is hegemonic masculinity? *Theory and Society*, *22*(5), 643-657.
51. Donovan, J. (1992). *Feminist theory: The intellectual traditions of American feminism*. New York: Continuum.
52. Elgar, A. G. (2004). Science textbooks for lower secondary schools in Brunei: Issues of gender equity. *International Journal of Science Education*, *26*(7), 875-894.
53. Faulkner, W., & Arnold, E. (1985). *Technology in women's lives: Smothered by invention*. London: Pluto Press.
54. Fausto-Sterling, A. (2000). *Sexing the body: Gender politics and the construction of sexuality*. New York: Basic Books.
55. Gazzaniga, M. S. (1998). The split brain revisited. *Scientific American*, *279*(1), 50-55.
56. Gill, R., & Grint, K. (1995). The gender-technology relation: Contemporary theory and research. In K. Grint & R. Gill (Eds.), *The gender-technology relation: Contemporary theory and research* (pp. 1-28). London: Taylor & Francis.
57. Glazer, P. M., & Slater, M. (1987). *Unequal colleagues: The entrance of women into the professions, 1890-1940*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
58. Gorski, P. C. (2009). Insisting on digital equity: Reframing the dominant discourse on multicultural education and technology. *Urban Education*, *44*(3), 348-364.
59. Grint, K., & Woolgar, S. (1995). On some failures of nerve in constructivist and feminist analyses of technology. In K. Grint & R. Gill (Eds.), *The gender-technology relation: Contemporary theory and research* (pp. 48-75). London: Taylor & Francis.
60. Grossi, G. (2008). Science or belief? Bias in sex difference research. In S. Badaloni, C. A. Drace, O. Gia, C. Levorato, & F. Vidotto (Eds.), *Under-representation of women in science and technology* (pp. 93-106). Padova, Italy: Cleup.
61. Hacker, S. (1989). *Pleasure, power & technology: Some tales of gender, engineering, and the cooperative workplace*. Boston, MA: Unwin Hyman.
62. Halpern, D. F., Benbow, C. P., Geary, D. C., Gur, R., Hyde, J. S., & Gernsbacher, M. A. (2007). The science of sex differences in science and mathematics. *Psychological Science in the Public Interest*, *8*(1), 1-51.
63. Haraway, D. (1989). *Primate visions: Gen-*

der, race, and nature in the world of modern science. New York: Routledge.
64. Harding, S. (1986). *The science question in feminism*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
65. Harding, S. (1991). *Whose science? Whose knowledge? Thinking from women's lives*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
66. Harris, L. J. (1999). Early theory and research on hemispheric specialization. *Schizophrenia Bulletin*, *25*(l), 11-39.
67. Jacobs, J. A. (1995). Gender and academic specialties: Trends among recipients of college degrees in the 1980s. *Sociology of Education*, *68*(2), 81-98.
68. Jansen, S. C. (1989). Gender and the information society: A socially structured silence. *Journal of Communication*, *39*(3), 196-215.
69. Kahle, J. B., Parker, L. H., Rennie, L. J., & Riley, D. (1993). Gender differences in science education: Building a model. *Educational Psychologist*, *28*(4), 379-404.
70. Kleinman, S. S. (1998). Overview of feminist perspectives on the ideology of science. *Journal of Research in Science Teaching*, *35*(8), 837-844.
71. Lawson, T., Jones, M., & Moores, R. (2000). *Advanced sociology through diagrams*. Oxford, UK: Oxford University Press.
72. Lemke, J. L. (2001). Articulating communities: Sociocultural perspectives on science education. *Journal of Research in Science Teaching*, *38*(3), 296-316.
73. Malloy, J. (2003). *Women, art & technology*. Cambridge, MA: The MIT Press.
74. Massey, D. (1994). *Space, place, and gender*. Minneapolis, MN: University of Minnesota.
75. McCarthy, R. R., & Berger, J. (2008). Moving beyond cultural barriers: Successful strategies of female technology education teachers. *Journal of Technology Education*, *19*(2), 65-79.
76. McGinnis, J. R., & Pearsall, M. (1998). Teaching elementary science methods to women: A male professor's experience from two perspectives. *Journal of Research in Science Teaching*, *35*(8), 919-949.
77. McNeil, M. (1987). It's a man's world. In M. McNeil (Ed.), *Gender and expertise* (pp. 187-197). London: Free Association Books.
78. Mythili, R. (2006). Multicultural science teaching: A student teacher and science teacher survey conducted in India. *Connect*, *30*(1-2), 9-12.
79. North, A. S., & Noyes, J. M. (2002). Gender influences on children's computer attitudes and cognitions. *Computers in Human Behavior*, *18*(2), 135-150.
80. Padavic, I., & Reskin, B. (2002). *Women and men at work*. Thousand Oaks, CA: Pine Forge Press.
81. Phipps, A. (2008). *Women in science, engineering and technology: Three decades of UK initiatives*. Stoke-on-Trent, UK: Trentham Books.
82. Pinch, T. J., & Bijker, W. E. (1984).The social construction of facts and artefacts: Or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. *Social Studies of Science*, *14*(3), 399-441.

05-王雅玄.indd 262 2012/7/11 下午 12:24:17

83. Pinch, T. J., & Bijker, W. E. (1986). Science, relativism and the new sociology of technology: Reply to Russell. *Social Studies of Science*, *16*(2), 347-360.
84. Rakow, L. F. (1988). Women and the telephone: The gendering of a communications technology. In C. Kramarae (Ed.), *Technology and women's voices: Keeping in touch* (pp. 207-228). New York: Routledge & Kegan Paul.
85. Rennie, L. J. (1998). Gender equity: Toward clarification and a research direction for science teacher education. *Journal of Research in Science Teaching*, *35*(8), 951-961.
86. Roos, P., & Reskin, B. F. (1984). Institutional factors contributing to sex segregation in the workplace. In B. F. Reskin (Ed.), *Sex segregation in the workplace: Trends, explanations, remedies* (pp. 235-260). Washington, DC: National Academy Press.
87. Rose, H. (1994). *Love, power and knowledge: Towards a feminist transformation of the science*. Bloomington, IN: Indiana University Press.
88. Rosser, S. V. (2005). Through the lenses of feminist theory: Focus on women and information technology. *Frontiers: A Journal of Women Studies*, *26*(1), 1-23.
89. Russett, C. E. (1989). *Sexual science: The Victorian construction of womanhood*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
90. Schiebinger, L. (1989). *The mind has no sex? Women in the origins of modern science*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
91. Shafer, S. M. (1996). What's so important about science education? *European Education*, *28*(3), 3-5.
92. Shashaani, L., & Khalili, A. (2001). Gender and computers: Similarities and differences in Iranian college students' attitudes toward computers. *Computer & Education*, *37*(3-4), 363-375.
93. Smith, J., & Balka, E. (1988). Chatting on a Feminist computer network. In C. Kramarae (Ed.), *Technology and women's voices: Keeping in touch* (pp. 82-97). New York: Routledge & Kegan Paul.
94. Sofia, Z. (1998). The mythic machine: Gendered irrationalities and computer culture. In H. Bromley & M. W. Apple (Eds.), *Education/technology/power: Educational computing as a social practice* (pp. 29-52). Albany, NY: State University of New York Press.
95. Tomasi, D., & Volkow, N. D. (2011). Laterality patterns of brain functional connectivity: Gender effects. *Cerebral Cortex*, *22*(6), 1455-1462.
96. Tong, R. (1989). *Feminist thought: A comprehensive introduction*. London: Routledge.
97. Turkle, S. (1984). *The second self: Computers and the human spirit*. New York: Simon and Schuster.
98. Turkle, S. (1988). Computational reticence: Why women fear the intimate machine. In C. Kramarae (Ed.), *Technology and women's voices: Keeping in touch* (pp. 41-61). New York: Routledge & Kegan Paul.
99. Turkle, S., & Papert, S. (1990). Epistemological pluralism: Styles and voices within the computer culture. *Signs*, *16*(1), 128-157.
100. Vaerting, M. (1923). *The dominant sex: A*

study in the sociology of sex differentiation. Retrieved December 15, 2008, from http://etext.virginia.edu/toc/modeng/public/VaeDomi.html

101. Voyles, M. M., Fossum, T., & Haller, S. (2008). Teachers respond functionally to student gender differences in a technology course. *Journal of Research in Science Teaching*, *45*(3), 322-345.
102. Wajcman, J. (1991). *Feminism confronts technology*. Cambridge, UK: Polity.
103. Wang, Y. H. (2012). Still gender boundary? Exploring woman university technology students' doing gender and doing technology. *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, *2*(1), 34-39.
104. Weiler, K. A. (1997). Women and the professionalization of teaching. In L. J. Saha (Ed.), *International encyclopedia of the sociology of education* (pp. 721-725). Oxford, UK: Pergamon.
105. Weinstein, M. (1988). Computer advertising and the construction of gender. In H. Bromley & M. W. Apple (Eds.), *Education/technology/power: Educational computing as a social practice* (pp. 85-100). Albany, NY: State University of New York Press.
106. Well, D. K. (1998). *Towards a critical multicultural literacy: Theory and practice for education for liberation*. New York: Peter Lang.
107. Whiteley, P. (1996). The "gender fairness" of integrated science texbooks used in Jamaican high schools. *International Journal of Science Education*, *18*(8), 969-976.
108. Willis, S. (1996). Gender justice and the mathematics curriculum: Four perspectives. In L. H. Parker, L. J. Rennie, & B. J. Fraser (Eds.), *Gender, science, and mathematics: Shortening the shadow* (pp. 41-52). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
109. Xie, Y., & Shauman, K. A. (2005). *Women in science: Career processes and outcomes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
110. Yearley, S. (1988). *Science, technology, and social change*. London: Unwin Hyman.
111. Zeldin, A. L., Britner, S. L., & Pajares, F. (2008). A Comparative study of the self-efficacy beliefs of successful men and women in mathematics, science, and technology careers. *Journal of Research in Science Teaching*, *45*(9), 1036-1058.
112. Zuga, K. (1999). Addressing women's ways of knowing to improve the technology education environment for all students. *Journal of Technology Education*, *10*(2). Retrieved December 17, 2008, from http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v10n2/zuga.html

05-王雅玄.indd 264 2012/7/11 下午 12:24:17

科學教育學刊
2012, 第二十卷第三期, 241-265

Chinese Journal of Science Education
2012, 20(3), 241-265

The Dominant Sex Dominates Technology? An Interpretation of the Gendered-Technology Phenomenon

Ya-Hsuan Wang

Institute of Education, National Chung Cheng University

Abstract

The technology-gender gap and gendered-technology is a continuing issue in education. This paper focuses on gender-technology relations to address the policy of gender mainstreaming. The awareness of the issue is based on my critique and question for the historically gender inequality in the field of technology. It also questions the "technology as a masculine culture" and "technology as a male institution." Based on the sociological and feminist theories, this paper aims to rethink the female position in technology in order to articulate the formation of the gendered-technology phenomenon. It concludes seven gender-technology discourses mirrored from the gendered structure in the wild society–the discourses of ability, preference, socialization, education, femininity/masculinity, culture, and epistemology. It offers various explanations of why gendered-technology appears and how it reflects the schooling and societal expectation outside the education. It then proposes three ways to deconstruct the gendered-technology phenomenon. Finally, it suggests some directions for further research on breaking the gender-technology boundary.

Key words: Feminism, Female Technologists, Femininity/Masculinity, Gendered Technology, Sociology of Technology

05-王雅玄.indd 265 2012/7/11 下午 12:24:17