



男科學家及女科學家

全國中小學科展中科學學科的性別分析

劉珊佑

臺師大科教所博士生、國立臺灣科學教育館實驗組

在科學學科中的性別差異

在科學學科之中具有性別差異。世界上著名的科學家如牛頓、愛因斯坦、達爾文等多為男性，居里夫人、羅莎琳·富蘭克林是極少數的知名女科學家。如此差異固然與早期男女接受教育不均的狀況有關，但是在 1983 年 Chambers 收集 4807 位國小學生所畫出的科學家圖像，其中只有 1% 的作品畫的是女性科學家，而在中學學生中，畫出女性科學家的比例為 25%。

現今男女接受教育的權利平等，而在科學方面，有興趣投入或是表現優異的性別比例，也比以往減少了差距。國外也有探討男女在科學學科中的興趣或是成就表現的差異，發現到女性比男性更投入在生物領域，而男性比女性更投入在物理領域 (Lawton & Bordens, 1995)，甚至更進一步指出學科內容與

性別之間的影響，Jone (1990) 說明男性較多投入物理、而女性較多投入生物，因為生物著重在生命體及人類健康，而物理常常與毀滅或是破壞有關；Baker 與 Leary (1995) 指出女性投入物理領域的意願較低，因為看不到可以實踐幫助或是關懷的部分，在生物領域則可以讓她們幫助人類、動物甚至是地球環境。而在近期的國外研究顯示在學業成績方面，高中科學及數學之間的性別差異已經縮小，而在中學的女學生投入物理及電腦科學地傾向不如男學生，但是在生物學、化學、高級數學上性別之間已趨於一致 (AASSA, 2015)。

由全國中小學科展看性別在科學學科中的差異

國立臺灣科學教育館（後簡稱為科教館）致力學生科學教育之培育，辦



理全國中小學科學展覽會（後簡稱為全國科展），學生參與科學展覽過程中所進行的科學研究方法，也視為參與科學研究、探究與實作的重要呈現。辦理迄今已來到第 57 屆，每年約有 400 件作品參賽。近年時有學者以臺灣部分學校研究，發現參與科展的男女比例並沒有顯著差異（蕭佳純，2014）。為了更進一步了解國內科學各學科與性別之間是否有差異，筆者整理及分析 2009 年至 2015 年間的全國中小學科展參賽資料，依據年齡層、科學學科進行分析。年齡層分為國小、國中、高中皆分為化學、生物、生活與應用科學、地球科學、物理及數學等學科。

首先整理各屆報名資料，統計出各屆年齡層及學科的參展男女人數，如 49 屆國小化學組男生 35 人、女生 24 人。再使用 T 檢定，此統計方式適用於樣本數少的統計分析，其虛無假設為兩者之間沒有顯著差異，而當 P 值小於 0.05

時，即可拒斥虛無假設，表示兩者的平均數值之間具有顯著差異。

研究結果發現各個學科男女參展人數，在所有參賽的學生中，男女比例約為 0.572:0.428，以高中的男女比例差異最大，為 0.616:0.384，其中發現化學 ($p=0.0020$)、物理 ($p=0.0019$)、數學 ($p=0.0000$) 的參展人數具有性別間的差異，男性人數明顯高於女性，而生物、地球科學皆沒有明顯差異。

但是若再深入依各年齡層分析，可以看到在國小、國中、高中等各年齡層的性別參展於各學科的差異：(1) 國小階段中化學 ($p=0.0347$)、物理 ($p=0.0133$)、數學 ($p=0.0136$) 具有顯著差異，(2) 國中階段則是在化學 ($p=0.0016$)、數學 ($p=0.0023$) 具有顯著差異，(3) 而在高中階段則是化學 ($p=0.0149$)、生活與應用科學 ($p=0.0004$)、物理 ($p=0.0000$)、數學 ($p=0.0000$)（如表 1）具有顯著差異，皆為男性學生人

表 1 全國中小學科學展覽——學科性別統計

	化學	生物	生活與應用科學	地球科學	物理	數學
國小	*0.0347	0.3181	0.3886	0.1531	*0.0133	*0.0136
國中	*0.0016	0.0879	0.0535	0.1548	0.0623	*0.0023
高中	*0.0149	0.4046	*0.0004	0.1625	*0.0000	*0.0000
All	*0.0020	0.4126	0.1143	0.1281	*0.0019	*0.0000

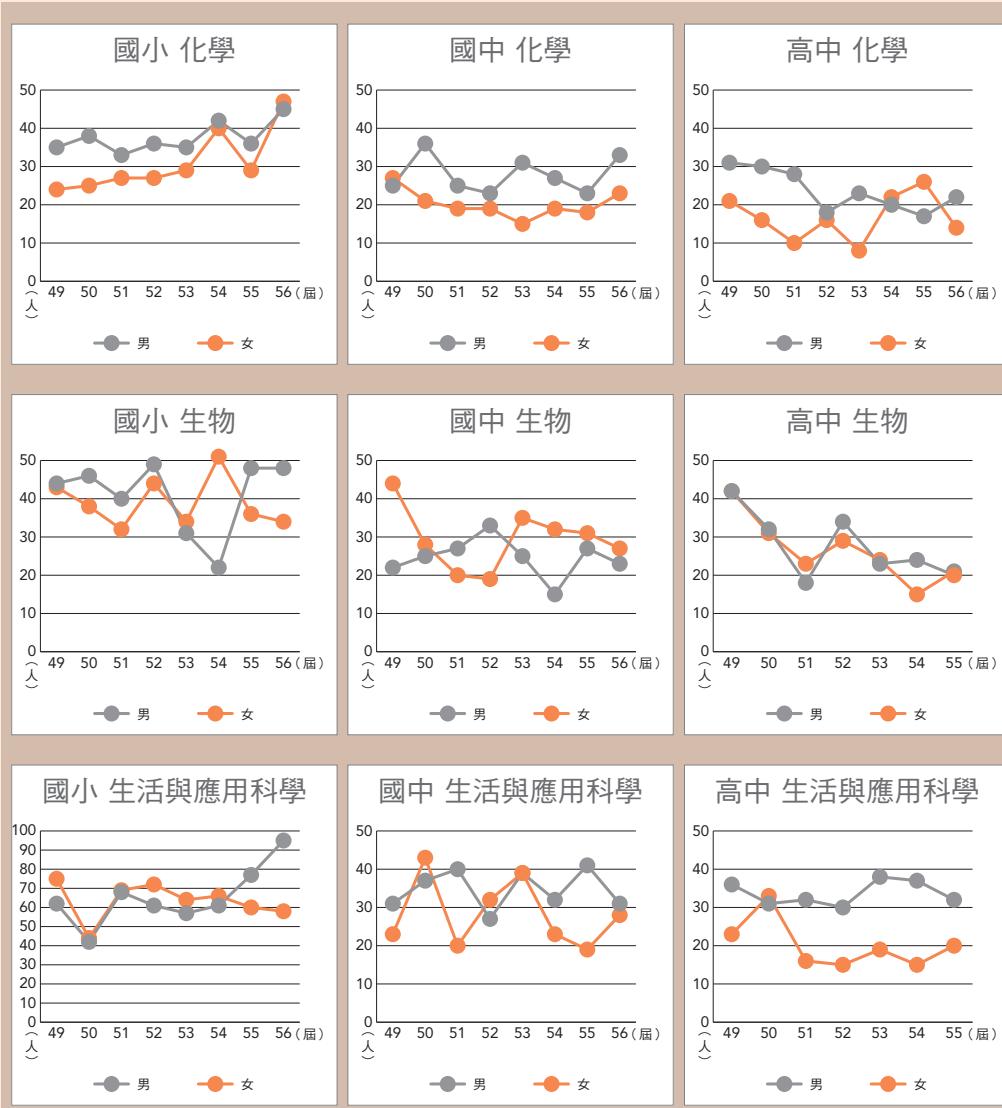
研究星探 不同領域的性別分析——醫學、文學與科學



數明顯高於女性學生。由此次全國科展性別與學科別分析比較，臺灣女學生投入物理、數學與男學生差距較大，與國外的研究結果相同。但是臺灣女學生參

與化學研究的人數也與男學生有明顯差異，此與國外結果不同，但是從國小化學科歷年參展的男女人數，可以看到性別之間的差異已有逐年拉近（如表 2）。

表 2 各年齡層及學科歷屆人數變化

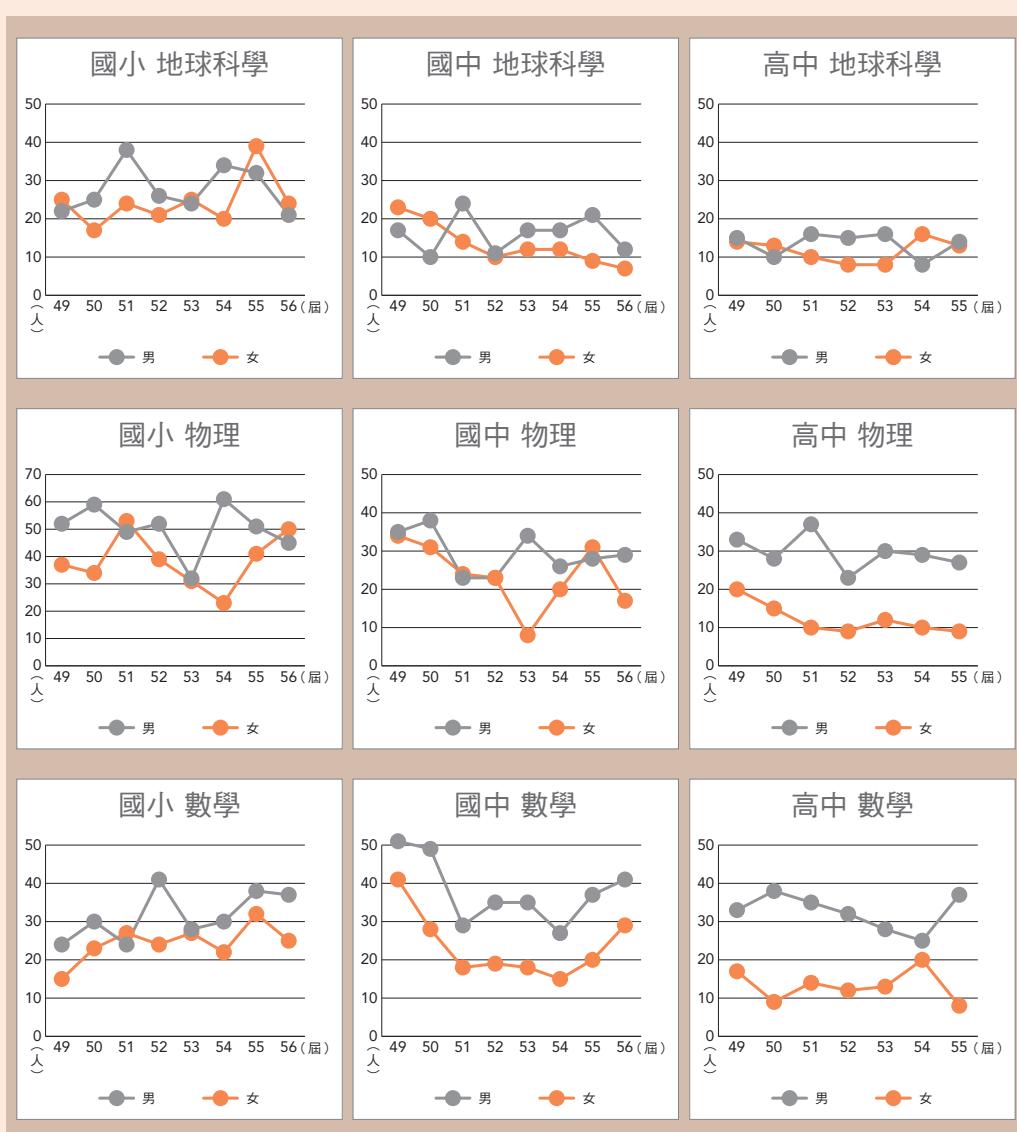




其他性別差異表現與影響因素

另外國內科展相關研究亦指出，在參與科展研究過程中，經訪談分析後發現在某些重要階段亦有性別之間的顯著

差異，如高中女學生認為在訂定主題、蒐集文獻、進行研究設計等階段的重要性明顯高於男學生，並也表示在這些階段較具困難及挑戰（劉湘瑤，2016）。



研 | 究 | 星 | 探 | 不同領域的性別分析——醫學、文學與科學



從科教館辦理科教活動的經驗中，從國小男女學生的回饋中發現，當科學活動遭遇困難時，女學生會以「詢問其他組員」、「尋求組員協助」等團隊合作模式作為解決的方案，而男學生則會以「再修正及嘗試」的方式解決，由此可見在科學活動中，男女學生也可能產生出不同的行為及作法。由此可進而用小組合作或是探究的方式，引導學生進行問題解決。

除解決困難的方式不同，在部分科學學科間，也可能因為學科內容及個人生活經驗，發展出不同的興趣與傾向。國外學者提及性別差異較大的學科，與男女學生的早期經驗、興趣及未來就業都有影響。男學生傾向有較多的物理學經驗，女學生則傾向有較多的生物學經驗，如觀察鳥類、製作麵包 (Jone, 1990)，新興科學如電腦科學、工程學、物理，是因為女學生在早期較缺乏電腦、工程及物理的相關經驗 (Cheryan, etc., 2017)。比起生物，男學生對於汽車、電腦、光、電、能源科學等更有興趣，而女學生則想要了解彩虹、健康飲食、顏色、動物交流等 (Jone, 1990)。

為縮小之間的差異，可增加女學生早期參與或體驗科學的機會，近年

來許多新的科學或科技領域興起透過新的媒介體驗，可以讓女性接觸到不同的科學、科技領域，如發現原來透過木工可以做實踐自己的創意，或是對相關領域提供一個新的視野，如女性生活中的素材可與某些元素結合創作。科教館在今年與婦女權益促進發展基金會（簡稱婦權會）合作紙衣飾營隊，活動中含有程式設計、Arduino 組裝，製作出可以感應距離的衣飾，透過女性對衣飾的興趣及對安全距離的關心，讓女學生體驗科技與衣飾之間的連結。至於研究中提及女學生希望能實踐幫助別人的精神 (Jone, 1990)，亦可鼓勵如透過科技、工程設計符合人體工學的輔具或器械。

科學學科之延伸探討

除各學科中的性別差異外，亦發現全國中小學科展在 49 屆前，國小組中僅設立自然、生活與應用科學、數學，未分出化學、生物、物理、地球科學；而在國中組中，亦將生物及地球科學作為同一科別。本次研究分析的參賽作品中，因含有「生活與應用科學科」，故非全然依據化學、生物、地球科學、物理、數學等學科別分類。更進一步可以



依照此分類的作品主題再詳加分類，以進行分析。

自 56 屆科展開始，高中組多設立工程學科，由此見臺灣之全國科展不僅分科更為詳盡，同時亦開始重視工學領域，除基礎科學外，開始鼓勵應用科學的研究投入。未來亦可以繼續深入探討各年齡層間，造成具有顯著差異的科別變化的原因為何？臺灣的科學教育在國小時為自然科、數學科，到國中開始將自然分為化學、生物、理化、地球科

學，是否各年齡層的教育內容亦對學生選投入不同科學科別亦有影響。除分析男女學生的參展人數在各科學學科間的差異，更能從獲獎作品的男女學生人數，看到科學成就表現是否也存在著相似的性別差異。最後因科學與社會文化的關係更趨緊密，然不同社會文化的情境下，人們所認識或關注的自然科學有所不同，故臺灣不同地區學生科學研究主題，也是有趣的探究議題。♥

參考文獻

- Association of Academies and Societies in Asia (AASSA). (2015). *Women in Science and Technology in Asia*. *Seongnam-shin: Panmun Education Co., Ltd.*
- Baker, D., & Leary, R. (1995). Letting girls speak out about science. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 3-27.
- Chambers, D. (1983). Stereotypic images of the scientist: The draw-a-scientist test. *Science Education*, 67, 255-265.
- Cheryan, S., Ziegler, S. A., Montoya, A. K., & Jiang, L. (2017). Why are some STEM fields more gender balanced than others? *Psychological Bulletin*, 143(1), 1.
- Hill, C., Corbett, C., St Rose, A. (2010). Why so few? Women in science, technology, engineering, and mathematics. American Association of University Women. 1111 Sixteenth Street NW, Washington, DC 20036.
- Jones, M. G. (1990). Gender differences in science competitions. *Science Education*, 75, 159-167.
- Lawton, C. A., & Bordens, K. S. (1995). Gender Differences in Science Interests: An Analysis of Science Fair Projects.
- 蕭佳純（2014）。國小學童參與科展的歷程，內在動機與科技創造力成長的縱貫性分析。*Journal of Educational Practice and Research* , 27(2), 33-66。
- 劉湘瑤（2016）。參加全國中小學科學展覽會學生學習及就業現況追蹤研究研究報告書。國立臺灣科學教育館委託辦理。