



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，Jones（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 |

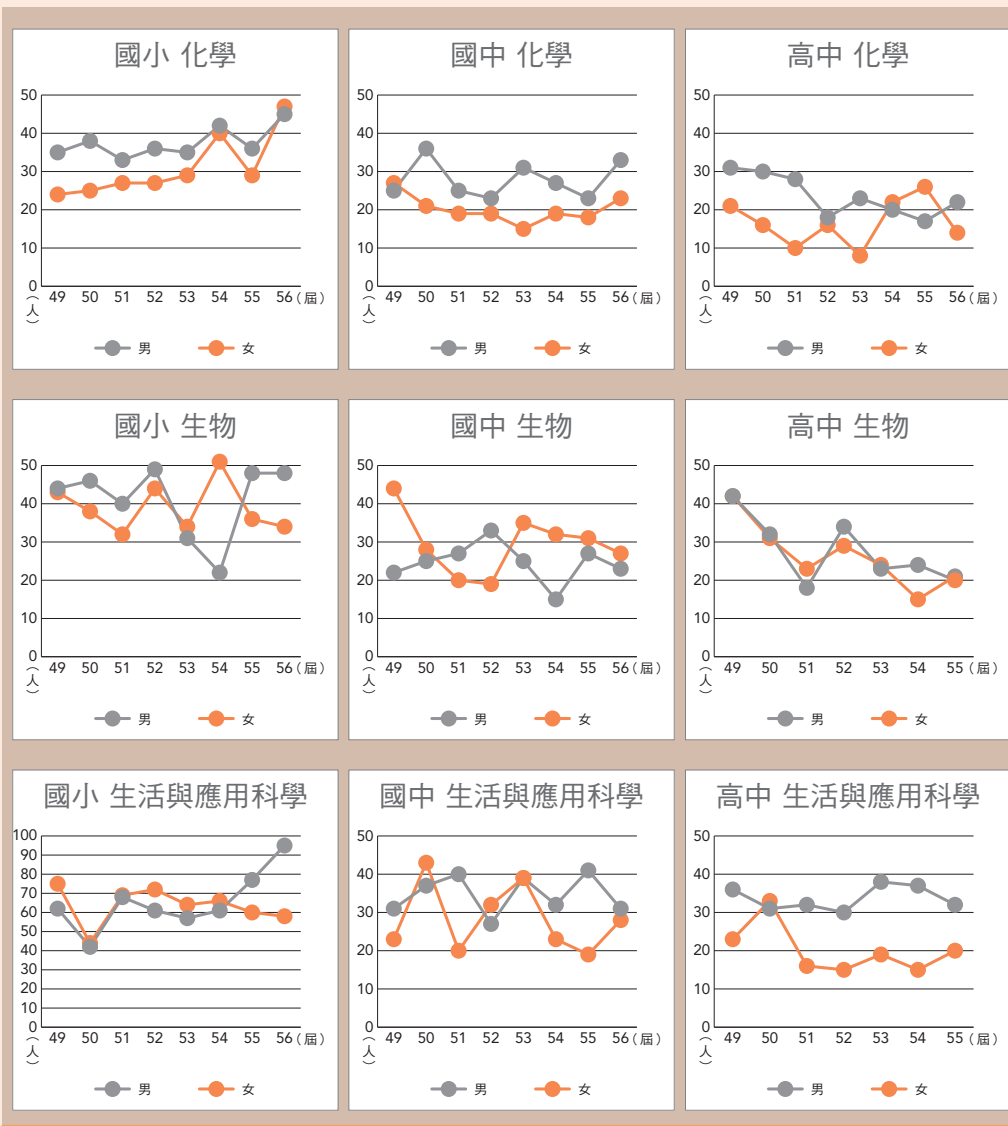
研究星探 不同領域的性別分析——醫學、文學與科學



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（Jones, 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, et al., 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（Jones, 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（Jones, 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報告書。國立臺灣科學教育館委託辦理。