

# 科技部補助專題研究計畫成果報告 期末報告

## 科技大學基礎工程技術領域實驗室規則之性別期待與性別 意涵研究(GM04)

計畫類別：個別型計畫  
計畫編號：MOST 102-2629-H-003-001-  
執行期間：102年08月01日至103年08月31日  
執行單位：國立臺灣師範大學工業教育學系(所)

計畫主持人：李懿芳  
共同主持人：李隆盛  
計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：李奐穎  
碩士班研究生-兼任助理人員：賴政安  
碩士班研究生-兼任助理人員：陳泰西  
碩士班研究生-兼任助理人員：張志皓  
碩士班研究生-兼任助理人員：林意珊

報告附件：移地研究心得報告

處理方式：

1. 公開資訊：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，2年後可公開查詢
2. 「本研究」是否已有嚴重損及公共利益之發現：否
3. 「本報告」是否建議提供政府單位施政參考：否

中華民國 103 年 11 月 30 日

中文摘要：近年來性別議題受到聯合國及世界主要國家的重視，國內也將性別主流化視為重要的課題，積極促進兩性在學習與職場等方面享有相同的權利與義務；雖然國內對於性別平等意識抬頭，惟科學領域仍存在「男理工、女人文」的現象，尤其是技職體系的工程技術領域普遍出現男女比例失衡，科技大學具有男性特質的科系存在嚴重的性別區隔現象。技職體系強調實作學習與技術訓練，這些與自然科學密切相關的學習活動因帶有男性陽剛特質，較不利於女學生的參與，也成為其性別建構過程中的限制。檢視國內與性別議題相關之研究發現，多數著重在一般教室裡師生互動與性別之關係，或教師對性別期待之差異，對於以工程技術領域實驗室為研究對象者相對較少，其中針對技職校院的相關文獻更是少見。有鑑於此，本研究採質性個案研究方式，透過文件分析法、半結構訪談及觀察研究法，探究實驗室內教師與男女學生互動及角色期待的情形及其間的差異，並進一步分析實驗室成員（教師與學生）對於實驗室內性別差異（師生互動、期待及實驗室規則）之知覺情形及詮釋方式。研究對象為科技大學基礎工程技術領域（化學工程系、材料科學與工程系、電機工程系、機械工程）教授、助教及其實驗課學生共 16 名。本研究結論有下列四項：1. 實驗室內男女生應具備的特質和科學實驗內容有關，性別刻板影響不明顯；2. 理工科男、女學生仍被賦予不同的性別角色期待；3. 同儕認為並期待實驗室理工科女生能活絡實驗室氛圍；4. 教師對女學生特質具正向肯定與期待。

中文關鍵詞：性別特質、性別期待、實驗室性別議題

英文摘要：In recent years, gender issues have become a popular topic across countries. In order to achieve the goal of the equality of the genders, Ministry of Education in Taiwan keenly implements gender equity education and endeavors to create a gender-friendly environment for male and female to share the same rights and obligations. Although Taiwan has great accomplishment in reaching gender equity, males still dominate the science related fields in education, especially in the engineering subjects at technological and vocational higher education institutions (TVHEI). A literature review indicated that there is limited study in exploring gender issues in the rules of laboratory for the field of engineering and technology at TVHEI. Thus, this study will focus on

the interaction between faculty and male/female students in the laboratory for the field of engineering and technology at universities of technology. Study approaches include document analysis, semi-structured interview, and observation. Five faculty members in the given fields at technological university were invited to be the target samples as well as 11 students in their labs. To the end, a number of implications from the findings were generated for the purpose of improving gender equity in Taiwan.

英文關鍵詞： gender characteristics, gender expectation, gender issues in the labs

科技部補助專題研究計畫成果報告  
(期末報告)

科技大學基礎工程技術領域實驗室規則  
之性別期待與性別意涵研究

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：MOST 102-2629-H-003 -001 -

執行期間：2013年8月1日至2014年8月31日

執行機構及系所：國立臺灣師範大學工業教育學系

計畫主持人：李懿芳

共同主持人：李隆盛

計畫參與人員：李奐穎、陳泰西、賴政安、張志皓、林意珊

本計畫除繳交成果報告外，另含下列出國報告，共1份：

執行國際合作與移地研究心得報告

期末報告處理方式：

1. 公開方式：

涉及專利或其他智慧財產權，二年後可公開查詢

2. 「本研究」是否已有嚴重損及公共利益之發現：否

3. 「本報告」是否建議提供政府單位施政參考：否

中華民國 103 年 11 月 30 日

## 摘要

近年來性別議題受到聯合國及世界主要國家的重視，國內也將性別主流化視為重要的課題，積極促進兩性在學習與職場等方面享有相同的權利與義務；雖然國內對於性別平等意識抬頭，惟科學領域仍存在「男理工、女人文」的現象，尤其是技職體系的工程技術領域出現男女比例失衡。由於技職教育強調實作學習與技術訓練，這些與科學密切相關的學習活動常因帶有男性陽剛特質，較不利於女學生的參與，也成為女性性別建構過程中的限制。檢視國內與性別議題相關之研究發現，多數著重在一般教室裡師生互動與性別之關係，或教師對性別期待之差異，對於以工程技術領域實驗室為研究對象者相對較少，其中針對技職校院的文獻更是少見。有鑑於此，本研究採質性個案研究方式，透過文件分析法、半結構訪談及觀察研究法，探究實驗室內教師與男女學生互動及角色期待的情形及其間的不同，並進一步分析實驗室成員（教師與學生）對於實驗室內性別差異（師生互動、期待及實驗室規則）之知覺情形及詮釋方式。研究對象為某科技大學基礎工程技術領域（化學工程系、材料科學與工程系、電機工程系、機械工程）教授、助教及實驗室學生共 16 名。根據研究發現提出下列四項結論：1. 受訪者對於實驗室內男女生應具備的特質和科學實驗內容有關，受到性別刻板影響不明顯；2. 理工科男女學生仍被賦予不同的性別角色期待；3. 同儕認為並期待實驗室理工科女生能活絡實驗室氛圍；4. 教師對女學生特質具正向肯定與期待。

關鍵字：性別特質、性別期待、實驗室性別議題

## **Abstract**

In recent years, gender issues have become a popular topic across countries. In order to achieve the goal of the equality of the genders, Ministry of Education in Taiwan keenly implements gender equity education and endeavors to create a gender-friendly environment for male and female to share the same rights and obligations. Although Taiwan has great accomplishment in reaching gender equity, males still dominate the science related fields in education, especially in the engineering subjects at technological and vocational higher education institutions (TVHEI). A literature review indicated that there is limited study in exploring gender issues in the rules of laboratory for the field of engineering and technology at TVHEI. Thus, this study will focus on the interaction between faculty and male/female students in the laboratory for the field of engineering and technology at universities of technology. Study approaches include document analysis, semi-structured interview, and observation. Five faculty members in the given fields at technological university were invited to be the target samples as well as 11 students in their labs. To the end, a number of implications from the findings were generated for the purpose of improving gender equity in Taiwan.

Keywords: gender characteristics, gender expectation, gender issues in the labs

# 科技大學基礎工程技術領域實驗課之性別期待與性別意涵研究

## 壹、前言

1995 年第四屆聯合國世界婦女大會通過「北京行動綱領宣言」，將性別主流化列為重要訴求，希冀引起大眾關注與省思社會體系中有關性別平等的議題，進而檢視「性別盲」的論述與實踐，以期將性別關懷落實在社會公平正義之中（嚴祥鸞，2011）。然而，即便在就學率已達教育均等目標的已開發國家中，科學、工程與科技領域仍存在明顯的性別隔離以及漏管現象 (leaky pipeline) (洪秀珍、謝臥龍、駱慧文，2013)；在全球研究科學的領域中，女性研究者仍是少數族群，UNESCO (2011:1) 數據指出，「女性在科學領域中缺席」或「女性未能在科學領域充分表現」的比例偏高。

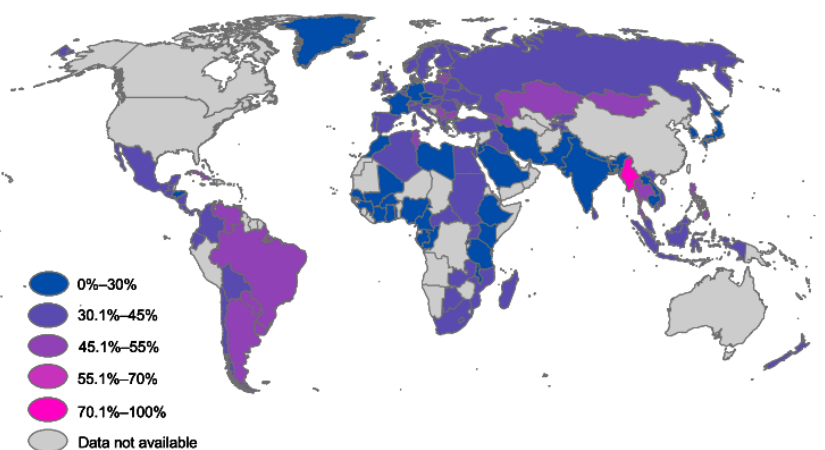


圖 1 全球女性科學研究者比例分佈情形

資料來源：UNESCO (2011:1)

我國高等教育亦有類似的情形，其中又以技職院校尤甚（教育部，2011a；謝小苓、陳佩英、林大森，2009）。謝小苓、陳佩英、林大森（2009）調查指出，從國際學術界探討學科性別區隔的定義來看（男性科系或女性科系是以單一性別超過 70% 為標準），台灣技職體系領域中男性科目有 88 個，女性科目有 73 個，中性科目有 70 個，其中在男性科目「就讀性別區別」現象相較於其他兩個科目更為明顯。根據教育部（2011b）大專院校科系性別統計資料，女性在科學領域的參與率只有 34.39%，而在工程、製造及營造領域，更降至 14.02%，顯示大學院校中，技職院校具有男性特質的科系存在明顯的性別區隔現象。

工程科技領域普遍反映男性理性的特質，重視邏輯思考、技術發明和機械化的問題判斷 (Colley, James, Tedder, & Diment, 2003)，女性容易受到性別刻板印象影響，限制其在科學學習的表現。以洪秀珍（2010）研究發現為例，高高屏地區科技大學工程學門女學生相當重視身為女性的身分與形象，並知覺周遭對自己數

學能力的低評價，這些因素使女性學生感受到性別刻板印象的威脅，並降低繼續留在數學專業領域發展的意願。此外，理工領域的女性不論是選擇親近、模仿或超越男性，在性別建構上容易傾向以「男性」為中心探索自身女性的特質，以區別男性的特質（游淑華，2011）。此現象印證科學領域存在男性特質之情形，及其對女性科學人員在性別建構過程中的限制。

工程科技學門在訓練學生的過程中，實驗室內的實驗操作與成員間的互動均是重要的學習活動。在實驗室中學生學習如何思考問題、找尋相關研究、設計實驗活動、進行實驗、操作儀器、解決問題、撰寫實驗報告或論文。惟實驗室作為培育工程科技領域專業技術人員的主要場域之一，並未脫離社會建構的性別脈絡，反而嵌入特有的性別脈絡屬性（韓采燕，2009）。作為一位工程學門專業技術人員，必須嫻熟地操作各種儀器、與工程各項環節合作、建立物質網絡連結，此為工程人員專業能力的基礎。然而，在這樣的訓練過程之中，陽盛陰衰的實驗室是否會因為男女比例失衡，而存在以男性為主流文化的師生及同儕互動模式？不同的性別期待與對待如何透過實驗室有形與無形的規則規範實驗室成員之間的互動？不同性別學生如何詮釋與適應具陽剛特質的實驗室規則與環境？男性與女性對於實驗室規則中性別差異之覺知與觀感為何？教師在實驗室中是否因學生性別而不自覺地給予不同的期待？這些問題實有深究之必要。

檢視國內與性別議題有關之研究發現，多數著重在一般教室裡師生互動與性別之關係，或教師對性別期待之差異（吳素惠，2006；周淑儀，2000；許祝齡，2001；楊郁鴻，2002），對於以工程技術領域實驗室為研究對象者相對較少（韓采燕，2009），其中針對技職校院學生的相關文獻更是少見。技職校院一向強調技術的培養，與綜合大學標榜學術專精的取向不同，從教育部對其科系名稱的規範中即可看出，工程技術相關領域（如電機電子、化工、土木工程、機械）在綜合大學中係以「學系」稱之，在科技大學中則僅以「系」稱之，可見科大對於實作與技術的重視，但也可能加深科大工程技術領域學生男女比例失衡的現象。

是故，本研究以探討科技大學基礎工程技術學門實驗室的性別意涵為基礎，進一步探究實驗室規則中隱藏之性別期待與對待差異，希冀綜合理論探討與個案分析結果了解實驗室規則與規範所形成的性別隔離或性別刻板印象，增加各界對此現象的感知與重視，進而能主動省思及關注工科技術領域性別隔離問題，以期提升技職校院工程技術學門實驗室性別友善的環境水準。

基於上述之動機，臚列研究目的如下：

- 一、探究科技大學工程技術領域實驗室中，師生之間與學生之間因性別差異而出現的不同期待與互動現象。
- 二、探討科技大學工程技術領域中，不同性別教授與學生對於實驗室規則中有關性別期待與互動差異之知覺與詮釋。



## 貳、文獻探討

### 一、科學男性特質

作家維吉尼亞·吳爾芙(Virginia Woolf)曾說：「科學是一個男人，一個父親，且具有感染力」(引自劉愛玲，2004)。科學崇尚理性主義，而理性主義強調理性、客觀、控制，科學家受紀律規範的支配，需要果斷、有條理、客觀、冷靜，此與傳統男性陽剛特質有高度關聯性。Rhoton (2011) 也認為科學係經由教育不斷形塑，成為「專業等同於情感的最小化」的領域；換言之，個人直覺、多元論述、情感表現等與女性有關的特質，被認為是難以符應強調以「客觀」陳述事實為主的科學能力。

科學傳統實證主義的形象—理性、客觀與注重事實，影響學生對科學的態度及看法，進而影響其學習的意願(楊郁鴻，2002)。大眾容易將科學歸類於適合男性就讀的科目，女性也對於科學議題持有較負面的態度，認為自己不適合學習科學。以「權利」觀點看科學的男性特質發現，科學男性特質將其他思考模式排除在外，讓科學成為男性為主的場域，象徵征服自然界，進而發展另一種「男性雄風」(蔣佳玲，1999)。

相關研究顯示科學教師或學生對於科學家特質與社會的陽剛氣質相似(蔡麗玲，2004b)；鍾孟蓉(2001)研究也發現大部分學生認為不同性別科學家在實驗室中的工作性質不同，男性科學家多負責操作儀器及解剖等實作活動，女性科學家則是從事紀錄、觀察和清洗實驗器材等工作。在科學觀方面，女性的傳統科學觀，將科學視為純粹理性、客觀的場域以精確解釋自然界的事實，以Harwell (2000) 探討中產階級女學生的科學觀為例，大部分女學生對於科學呈現一種最基礎的理解，認為科學就是發現與設計，運用知識增進社會福祉為傳統科學觀，亦反映女性的科學觀停留在中等教育科學課程所呈現傳統科學觀的階段。

導致科學教育性別落差(gender gap)的因素眾多，其中科學教育背後的權力機制是主要原因之一；在科學教育的背後，存在著具有規訓、塑造、排斥、分類等作用的權力機制(Fox, Sonnert, & Nikiforova, 2011)，造成社會對女性角色趨向傳統，並出現所謂女孩本質上不適合科學的說法，並且世代流傳。儘管許多科學實證駁斥這項說法，卻難以消除社會上已經建立的文化態度，讓科學成為以男性為主的場域，進而制約了科學是男性框架下的產物，加深科學教育性別不平等(泛科學，2011)。

### 二、影響兩性科學學習經驗之研究

科學教育與性別之相關研究，常著重在因素研究和解決方案研究兩方面，前者旨在探究造成科學成就與科學參與性別差異因素，後者則積極尋找科學教育性別平等的方案。茲概述如下：

### (一) 因素研究取向

在解釋性別因素對於科學參與所造成之差異時，生物決定論與社會決定論為常見的二種取向。前者強調身體構造與生理特徵差異造成男女科學研究能力之差異，後者認為科學性別差異是男女在社會化過程中因後天條件不同而形成(吳小英, 2000)。生物決定論將原因歸咎於女性身體構造與男性不同，女性缺乏空間概念與邏輯思考能力等，不但充滿性別歧視，且未能在科學的實證上取得支持。因此，之後相關的研究試圖「修正女孩」，利用社會化理論改變女性，提升學習科學的動機。該理論打破科學女性為少數族群的思維，訓練女性的學習自主性、提高女性對科學的信心、修正女性對科學的態度等。惟此種策略並非改變科學男性權威的結構，而是將責任歸在個體，仍然造成女性對於自身能力的否定(Kenway, Wills, & Navard, 1990)。

### (二) 解決方案研究取向

此取向分成兩方向探究，一是針對教育現場的性別偏差研究，早期回應策略以男女分校(分班)方式以降低性別角色對科學教育之干擾，然而發現分校或分班對於男女性別刻板印象與期待之差異只是被延緩，未能解決且會強化女學生對於傳統女性角色的意象。另一方面是透過改善科學教法，加強女性學習科學意願，此作法稱為「女性友善的科學」，將女性學習模式納入科學教學中，降低課程內容與教學法的疏離感。然而，該教學法因簡化科學知識，無法增加女性研究科學能力，更強化大眾對於女性科學能力不好的迷思。為了打破該迷思，出現許多修正方案，例如「無性別科學」、「性別敏感科學」、「女人的科學」等方案。例如 Manthorpe (1982) 提出「女人的科學」概念，強調科學應具有女性感性特質，因此在科學課堂中引入被貶低的女性認知方式與主觀知識，並將科學放入社會脈絡中作全面的考量；此外，亦重視科學課堂中建立關心的氛圍，強調容納任何人的觀點。然而，不論「女性友善科學」或「女人的科學」等修正方案，本質上皆將女性視為問題的本身，未改變科學是男性陽剛場域之特質。

目前較受各界接納的概念是「性別容納式科學」。狹義的定義是指將兩性學生需求納入科學之中；廣義而言，容納不僅指性別，亦有族群、階級、宗教、性傾向差異等。Tsai (2004) 指出性別容納式科學關注如何透過女性生活發展增加性別容納的教學策略、反省科學和科學教育的本質。Barton (1998) 歸納性別容納式科學特點，包括承認科學知識為社會文化建構下的產物、科學反映自然全觀式與互動的複雜性、女性與其他弱勢團體對於科學貢獻應納入科學發展史中、與科學必須以多元的認知方式進行。這派學者強調尊重不同背景的學生對現今科學的貢獻，亦鼓勵學生挑戰科學的正統性。簡單而言，科學教育不單是傳授科學知識，亦要讓學生了解科學知識下所建構的社會文化。

### 三、性別刻板印象

「刻板印象」一詞在心理學的研究範疇中是指團體成員典型特性所抱持的信念，而「性別刻板印象」則係指人們對於男女兩性應該具有什麼特質、表現什麼行為，甚至從事什麼職業，所保持的一些固定、刻板的印象與看法（陳皎眉、孫旻暉，2006）。Weinraub（1984）指出「性別刻板印象」為文化上對兩性在能力、人格特質、活動力與角色上差異的共同假定與期望。一般而言，性別刻板印象涵蓋了人格特質、職業、家庭事務、活動或遊戲、學習能力、社會行為、角色取向等七大構面（詳表1），例如，女性具有溫柔、細心、耐心等特質，因此適合從事老師或家庭照顧工作，扮演從屬性角色（侯佳惠，2001）。

表1

性別刻板印象的內涵

構面	內涵
人格特質	愛好運動、細心、溫柔、勇敢、調皮、害羞、體貼、聰明、愛計較、粗魯、勤勞、愛打架、有力量、順從、愛哭、任性、有責任感、膽大
職業	運動員、店員、護理人員、程式設計者、軍人、幫傭者、舞蹈家、商人、空服員、工程師、業務員、秘書、計程車司機、保姆、漁夫、家務管理者、工人、模特兒、國小老師、農人、郵差、教授、警察、醫生、廚師
家庭事務	買菜、修理水電或器具、煮飯燒菜、洗衣服、洗碗、油漆粉刷房屋、掃地、拖地板、洗車、倒垃圾、整理內務、澆花、選購家俱用品、記帳理財、修車或檢查車況、接送子女
活動或遊戲	玩機器人、釣魚、玩洋娃娃、玩刀槍棍棒、扮家家酒、捉迷藏、躲避球、談天、玩沙包、玩撲克牌、灌蟋蟀、打彈珠、玩電動玩具、溜冰、唱歌、繪畫
學習能力	數理能力、語文能力、情感表達學習能力、工作能力
社會行為	消費行為、約會行為、行俠仗義、支配行為
角色取向	男主外、女主內，一家之主，女人是男人背後的推手，女人嫁個好丈夫最重要，兩性收入

資料來源：引自侯佳惠（2001）。

學校中存在著許多的性別刻板印象與迷思，舉凡教師態度、教科書、學科等皆直接或間接地傳遞性別意識，進而影響學生學習與生活，例如女性感受到校園社會障礙的程度較男性高（陳芬苓，2004）。在此分別從教師態度、教科書與學科三個面向，分析相關研究中所發現的校園性別刻板印象。

在教師態度方面，不同的性別、年齡、學歷、職務、年資的教師之性別角色刻板印象呈現顯著差異。就教師性別而言，男女教師在性別角色刻板化態度及兩性教育平等意識皆有所差異，男教師在性別角色態度上較為刻板，對於兩性教育的觀念也較不平權，且教師的教學態度受到性別刻板印象影響，強調複製兩性特質的教育功能（周淑儀，2000；賴友梅，1998）。

在教科書方面，研究指出性別刻板印象仍存在於教科書裡，不僅男性職業比女性職業較具多樣性，兩性性別角色亦呈現出刻板印象，例如，女性最常被描繪的角色為煮飯、整理家務、照顧小孩及服侍家人等，男性最常出現帶全家出遊、決策者、知識提供者或說故事給小孩聽等角色；女童多傾向於有愛心、柔弱、膽小及愛哭等，從事偏靜態的活動居多，男童則較頑皮、淘氣、活潑等，從事偏動態的活動居多；教科書的內容在潛移默化下形塑了學生的性別角色與觀念（林惠枝，2000；黃婉君，1998；黃瓊惠；2009；蕭文家，2008）。

學科方面，在性別刻板印象與社會期待下，女生對數學和科學的自信與表現不如男生，限制了女生接納數學或科學相關的職業選擇（張憲庭，2006）。洪秀珍（2010）指出，數學學習環境中對於女性的數學能力認同較低，雖不減女性在數學相關專業發展的投入，但女性所願意投入數學相關專業發展的程度並不高；此外，學校系統所運作的性別科系的分化邏輯，亦會強化學生的性別差異，理工科系的男性透過「我群」、「她群」的性別分類邏輯，強化男性在理工科系專業領域的正統地位，同時將就讀理工科系女性視為「非我族類」的性別信仰，更加強化性別區隔（彭莉惠、熊瑞梅，2010）。

## 參、研究設計與方法

### 一、研究方法

#### （一）文件分析法

本研究針對工程技術領域師生互動之性別角色期待與性別差異對待等議題，蒐集相關文件、研究報告、期刊論文與書籍雜誌，進行閱讀與整理後加以陳述與分析，藉以瞭解師生及學生同儕之間性別角色期待之相關理論，及其如何在互動中產生作用，作為後續研究的基礎。

#### （二）半結構式訪談法

本研究採取半結構式訪談法，針對科技大學工程技術領域實驗室規則之性別角色期待與性別差異對待，編製半結構式訪談大綱，深入了解實驗室文化、有形與無形的潛規則，以及教師與同儕認知上對於不同性別學生的期待與對待方式。在教授訪談方面，以北部某科技大學基礎工程技術領域（化學工程系、材料科學與工程系、電機工程系、機械工程系）教授及助教為受訪對象（共5位），採取半結構式訪問，並依實際狀況對訪談問題做彈性調整，在徵得受訪者同意情況

下，進行錄音工作，進而繕打成逐字稿做為後續分析。學生訪談部分，選擇上述教授實驗課的學生為對象，每班 2 至 3 位學生（含男女生）共 11 位，從不同性別學生的角度，瞭解學生對於實驗課規則與規範的看法、師生及同儕互動與期待的影響。

### （三）觀察研究法

觀察研究法是指在自然的情境下，根據既定的研究目的，對現象或個體的行為作有計劃與有系統的觀察，並依觀察的記錄，對現象或個體的行為做客觀性的解釋（王文科，2004）。本研究觀察場域為前述科技大學四位工程技術領域教授的實驗課，藉由每週一至二次（為期二個月）實地觀察實驗室中的活動情形（實驗操作、小組討論、成員及師生互動等），瞭解實驗課教室中有形的規則與無形的規範如何影響成員對於不同性別者的期待與互動。

## 二、資料處理方式

本研究透過觀察、教師與學生個別訪談等方式蒐集各項資料。詳言之，在觀察資料的蒐集上，包含實驗教室現場的觀察紀錄，此資料可幫助研究者分析師生及同儕在實際場域中的行為，並可將觀察紀錄和師生訪談資料作比對分析，以獲得精確的師生性別意象。

在資料整理方面，本研究根據各種資料主題、研究目的之別，將屬性相近之資料分門別類，產生意義進行詮釋，以求完整及真實地表達出教授與學生的觀點。本研究的編碼方式如下所述，資料命名係以英文字母為身分，例如科技大學工程技術學門教授以 T 代表，學生則以 SG 代表之，一個國字代表資料種類，後面加上七個阿拉伯數字代表年月日，進行編碼。資料編碼一覽表如表 2 所示：

表 2  
資料編碼一覽表

資料來源	代碼	舉例說明
訪談	以「訪」表之 訪 T1-1020201	表示 T1 教授於 102 年 2 月 1 日接受訪談
	訪 SG1-1020206	表示 SG1 學生於 102 年 2 月 6 日接受訪談
觀察記錄	以「觀」表之 觀 1020307	表示研究者於 102 年 3 月 7 日對課堂(實驗室)情形的觀察
觀察者札記	以「札」表之 札 1020310	表示研究者於 102 年 3 月 10 日對課堂(實驗室)觀察情形的札記

## 三、研究效度

本研究結果與解釋採用三角檢驗方式，運用多種方式及多種資料來源，以增

加資料間相互效度的檢驗，並進而比較、檢視與修正研究者的主觀價值判斷與盲點。本研究採用的研究方法校正與資料來源校正，說明如下：

#### (一) 研究方法的三角校正

本研究採用觀察法、教師及學生訪談等研究方法，探究實驗室規則中師生對於性別差異與期待的經驗、真實感受與認知情形，研究者比對不同方法所蒐集到的資料，檢驗其間觀點的一致性，以增加研究的信度。

#### (二) 資料來源的三角校正

本研究針對工程技術領域實驗規則的性別意涵之問題，運用多元的資料方式進行探究，以達到交叉檢驗的功能，並提升研究的可靠性。本研究所使用的資料包含教學觀察紀錄、師生個別訪談資料、觀察者札記、相關研究文獻等資料，透過這些資料之檢核，修正研究者主觀之意見。

### 肆、結果分析

本研究旨在瞭解實驗課規則與規範所形成的性別隔離或性別刻板印象，反映微妙性別障礙、重新審視 STEM 領域性別結構問題。主要研究問題包括探究理工科實驗室學生的性別特質，以及男女學生間的特質差異能否回應理工科學生的普遍特質傾向，透過參與觀察、深度訪談之質性研究取向方法，希冀能協助研究者瞭解量化研究中較難捕捉到的內在心理層面、人際互動層面之細節之處，能夠更有效地提供 STEM 領域性別結構、微妙性別障礙複雜過程之瞭解。

以下就實驗室學生性別特質期待、同儕互動、女學生自我察覺等面向，進行分析：

#### 一、實驗室學生性別特質期待

本研究根據觀察與訪談結果，分析理工科實驗室一般學生的特質、理工科女學生特質及理工科男學生特質，整理如表 3。並進一步從理工科男學生的角度檢視理工科女學生之特質、及理工科女學生認為自己應具備特質二方面進行探究，結果詳表 4。

表 3

理工科實驗室一般學生、男學生及女學生的特質分析

	理工科一般學生特質	理工科女學生特質	理工科男學生特質
應該有	獨立的、有效率的、 細心的、可信賴的、 負責的、熱忱的	細心的、有常識的、 熱忱的	獨立的、積極進取
不應該有	健忘的、情緒化的	任性的、情緒化的	難以駕馭的、粗魯的
應該有，但沒有 也沒關係	身體強健的	果斷的	有領導能力、幹練 的、好奇的、成熟 的、積極進取、膽大 的、舉止像領導
不應該有，但有 也沒關係	難以駕馭的	文靜的、難以駕馭的	情緒化的

表 4

理工科男女學生認為理工科女學生應該具有的特質

	理工科男學生認為理工科女學生 應該具有的特質	理工科女學生認為理工科女學生 應該具有的特質
應該有	細心的、討人喜歡的、有常識的、 善於說服的、可信賴的、幽默的、 好奇的、律己甚嚴的、守信的、積 極進取的	樂觀的、堅持的、負責的

## 二、同儕互動

在同儕互動部份，分別從男、女學生角度相互關照，檢視不同性別對實驗室理工科女學生特質的差異。

從男學生的視角，認為實驗室理工科女學生多具備「細心的」、「討人喜歡的」、「有常識的」、「善於說服的」、「可信賴的」、「幽默的」、「好奇的」、「律己甚嚴的」、「守信的」以及「積極進取的」等特質。具體來說女生更能自律同時兼顧實驗跟考試進度，願意早起到實驗室盡快完成實驗進度；細心、幽默、體諒他人的特質也影響著實驗室氣氛，且對於學業、未來規劃也表現出更積極的態度，包含提前詢問指導專題教師之意願等。

從女學生的視角，被選擇最多的為「有常識的」、「細心的」、「熱忱的」、「聰明的」、「拘謹的」。有常識這一特質被選擇最多次（6次），女學生認為除了專門

領域的知識外，了解時事議題、關心生活環境（例如：食品安全、核廢料等議題）也是重要的。其次，想了解物品運作的原理、曾經試著拆解過自己家中用品以及在求學過程對理工領域知識的興趣，都是促成女學生就讀理工科的原因，而後在困難度越加提升的高等教育過程中，對理工領域具有相當程度的熱忱是需要的。對於聰明的這一項特質，一位受訪女學生提出她的解釋：「能夠就讀理工科的女生多數是聰明的，但在理工科男學生就不是那麼絕對」（訪 SG4-1020301）；而細心以及拘謹的特質則是為求實驗達到精確性。

### 三、女學生自我覺察

本研究共訪談 8 位理工科女學生，她們認為自身「應該有的特質」最多者為「樂觀的（7 次）」，受訪者認為，樂觀的人較具備耐心的特質，相較於男學生，更能調適實驗不順利的心情，以及完成長時間、高重複性動作的實驗。其次為「堅持的」、「負責的」，這兩個特質皆被選擇 5 次，她們會督促自己盡快完成課堂要求、準時繳交作業，同時也對自己有更高的期許，一位女學生提到：「我個人就是比較無法接受別人說我做得很爛，因為這也是我花很多心血做出來的，雖然當下不承認，但事後還是會反省」（訪 SG6-1020227）。

綜合上述，可發現實驗室（理工科）中的女學生，不論是在教師期待、同儕間或女學生的自我覺察中，女學生對於自己都有某種程度上的自律與要求，因而使得女學生在實驗室（理工科）中的表現獲得較高評價。此外，雖然女學生與教師皆提到，能夠進入理工科系就讀的女學生，一般而言資質都不錯，但女學生表現較好的情況，除了本身資質佳，是否受到身為實驗室（理工科）中少數的因素影響，可進一步探究之。

## 伍、結論

### 一、實驗室內男女生應具備的特質和科學實驗內容有關，性別刻板影響不明顯

從訪談者對於實驗室內不同性別應具備的特質分析，理工科男、女學生在應該有和不應該有兩項特質作答中皆符應理工科學生「應具備」和「不應該具備」之特質，如「獨立的」、「有效率的」、「細心的」、「可信賴的」、「負責的」以及「熱忱的」等，以確立實驗過程中能與他人共同合作、同時兼顧處理數據、實驗進度多項工作、具有耐心能夠長時間進行高重複性工作、等待實驗結果並多次修正實驗等；由此可知，不論性別為何，訪談者期待男女生在實驗室中所具備的特質，多和學習理工領域所須具備的特質有關，較不受性別刻板印象影響。且在深度訪談中，任課教師及學生皆對理工科女生表現出來的特質予以肯定。

### 二、理工科男、女學生仍被賦予不同的性別角色期待

進一步探究「應該有，但沒有也沒關係」以及「不應該有，但有也沒關係」兩問題，發現理工科男學生被期待應該有，但沒有也沒關係的特質包括：「有領



導能力」、「幹練的」、「好奇的」、「成熟的」、「積極進取」、「膽大的」、「舉止像領導」；而理工科女學生則是「果斷的」。其中的差異，展現出訪談者對於理工科男生在實驗室中應具有主導話語權、掌控權（領導）的期待，反之，認為理工科女學生則需要付出更多努力，如：表現更為果斷，才能在團體中獲得同樣的重視。

此外，在「不應該有，但有也沒關係」的特質問項中，訪談者認為「情緒化的」是實驗室中男學生不應該有但有也沒有關係的特質，而對於女生，則為「文靜的」及「難以駕馭的」。兩者之間存在差別，顯示出訪談者即便認為實驗室人員宜具備學習理工科目應有的特質，惟對於不同性別者仍有差別期待。

### 三、同儕認為並期待實驗室理工科女生能活絡實驗室氛圍

本研究分別從理工科男學生認為理工科女學生應該具備之特質，以及理工科女學生認為自己應該具備之特質進一步檢視，女生對自身應具有之特質較貼近一般人對於理工科學生應具有特質，但從男學生角度來看，女學生除了扮演理工科學生之角色外，對於實驗室氣氛具有關鍵性影響，因此「討人喜歡的」、「有常識的」、「善於說服的」、「幽默的」等，成為男學生認為理工科女生應該具備之特質。

### 四、教師對女學生特質具正向肯定與期待

本研究教師訪談資料顯示，教師多認為實驗室男女學生在「細心的」這項特質中有明顯差異，女學生更加具備細心特質，且較有耐心，可以耐心地等待實驗並完成數據記錄，男學生相較之下就顯得較為隨便。此外，教師們給予女學生的評價較男學生高，「有效率的」、「可信賴的」、「注意細節」、「耐心」等，常是教師們用來形容女學生的表現。受訪教師提到，許多選擇理工科系的女生，其資質並不遜色於男學生，甚至有表現更佳的情況，在學習態度上，女學生更能表現出積極態度，甚至會主動向教師提問。

## 參考文獻

- 王文科（2004）。**教育研究法**。台北：五南。
- 林惠枝（2000）。**國小教科書性別角色教材分析及國小高年級兒童性別角色刻板印象之研究**。國立嘉義大學國民教育研究所碩士論文，嘉義市。
- 吳小英（2000）。**科學、文化與性別：女性主義的詮釋**。北京：中國社會科學出版社。
- 吳素惠（2006）。**體育課中的兩性互動：一個國小班級之個案研究**。國立台北教育大學體育學系碩士論文，台北市。
- 周淑儀（2000）。**國小教師性別角色刻板印象與兩性平等教育進修需求之研究**。國立台中教育大學國民教育研究所碩士論文，台中市。
- 泛科學（2011）。**克服科學中的性別障礙：事實與數字**。2014年5月15日，取自 <http://pansci.tw/archives/5320>

- 洪秀珍 (2010)。高高屏地區科技大學工程學門女學生性別刻板印象威脅與數學相關專業發展之研究。高雄師範大學性別教育所碩士論文，未出版，高雄市。
- 洪秀珍、謝臥龍、駱慧文 (2013)。性別刻板印象與數學相關專業發展之研究：以科技大學工程女學生為例。屏東教育大學學報，40，77-104。
- 侯佳惠 (2001)。成人學習者性別角色刻板印象之轉化學習歷程研究。國立中正大學成人與繼續教育研究所碩士論文，嘉義市。
- 陳芬苓 (2004)。科技的空間？性別的空間？教育的空間？—以一所理工大學為例談兩性平等教育的方向。通識研究集刊，6，175-203。
- 陳皎眉、孫旻暉 (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，147，19-28。
- 許祝齡 (2001)。存在學校兩性互動中的性別差別對待：一所茶鄉迷你小學的觀察研究。國立台北師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 張憲庭 (2006)。少子化現象對學校經營管理之衝擊與因應之道。學校行政，36，87-93。
- 教育部 (2011a)。歷年大專校院學生人數—按性別與領域別分 (百分比)。2014年5月17日，取自  
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:yq4CkcN6olYJ:https://stats.moe.gov.tw/files/gender/106-30.xls+&cd=2&hl=zh-TW&ct=clnk&gl=tw>
- 教育部 (2011b)。歷年大專校院學生人數—按性別與領域別分 (百分比)。2013年12月26日，取自  
[http://www.edu.tw/statistics/content.aspx?site\\_content\\_sn=8168](http://www.edu.tw/statistics/content.aspx?site_content_sn=8168)
- 游淑華 (2011)。科大女生的性別論述策略——藝術領域女生與工科領域女生的比對。藝術與文化論衡，2，29-39。
- 彭莉惠、熊瑞梅 (2010年10月)。科系與職業選擇的性別信仰。學用之間：台灣高等教育與勞動市場的變遷學術研討會，東海大學。
- 黃婉君 (1998)。國小新版國語教科書性別意識形態之內容分析研究。臺北市立師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，臺北市。
- 黃瓊惠 (2009)。比較範疇與情感狀態對嫉妒及其因應策略的影響。中原大學心理學研究所學位論文，未出版，中壢市。
- 楊郁鴻 (2002)。不同性別學生與教師之互動及其學習動機—國中理化課室之個案研究。國立彰化師範大學科學教育研究所碩士論文，彰化縣。
- 劉愛玲 (2004)。國小高年級學生自然科小組學習互動過程性別差異之研究。國立花蓮師範學院國小科學教育研究所碩士論文，未出版，花蓮縣。
- 蔡麗玲 (2004)。朝向性別容納式的科學教育。性別平等教育季刊，29，13-26。
- 蔣佳玲 (1999)。從權力的觀點探討學生在小组互動中科學知識的建構。國立彰化師範大學科學教育研究所博士論文。未出版。
- 蕭文家 (2008)。國民小學國語教科書性別角色研究分析—以故事類課文為例。屏東科技大學幼兒保育系所碩士論文，未出版，屏東縣。

- 賴友梅 (1998)。影響國中教師性別角色刻板化態度與兩性教育平等意識相關因素之研究。國立政治大學社會學系碩士論文，台北市。
- 鍾孟蓉 (2001)。實驗室組內的性別刻板印象。第十七屆科學教育學術研討會，高雄。
- 韓采燕 (2009)。性別化的實驗室，陽剛氣質與科技實作。國立清華大學社會學研究所，未出版，新竹市。
- 謝小苓、陳佩英、林大森 (2009)。性別科系區隔—綜合大學與技職校院學生的比較。收錄於台灣大學生的學習歷程與表現，頁 27-48。台北，國立台灣師大教育評鑑與發展研究中心。
- 嚴祥鸞 (2011)。性別主流化：台灣女性數學家。全球政治評論，34，97-126。
- Barton, A. C. (1998). *Feminist science education*. New York: Teachers College, Columbia University.
- Colley, H., James, D., Tedder, M., & Diment, K (2003). Learning as becoming in vocational education and training: class, gender and the role of vocational habitus. *Journal of Vocational Education and training*, 55, 471-97.
- Fox, M. F., Sonnert, G., & Nikiforova, I. (2011). Programs for undergraduate women in science and engineering: Issues, problems, and solutions. *Child-Development*, 25(5), 589-615.
- Harwell, S. H. (2000). In their own voices: Middle level girls' perceptions of teaching and learning science. *Journal of Teacher Education*, 11(3), 221-242.
- Kenway, J., Willis, S., & Nevard, J. (1990). The subtle politics of self esteem programs for girls. In J. Kenway & S. Willis (Eds.). *Hearts and minds: Self-esteem and the schooling of girls* (pp.35-50). London: Falmer Press.
- Laura, A. Rhoton. (2011). Distancing as a gendered barrier: Understanding women scientists' gender practice. *Gender & Society*, 25(6), 696-716.
- Manthorpe, C. A. (1982). Men's science, women's science or science? Some issues related to the study of girls' science education. *Studies in Science Education*, 9, 65-80.
- Rhoton, L. A. (2011). Distancing as a gendered barrier: Understanding women scientists' gender practices. *Gender & Society*, 25(6), 696-716.
- Tsai, L. L. (2004). From equity to identity: A shift in focus in gender and science education studies, *Journal of General Education*, 11(1&2), 73-116.
- UNESCO (2011). *Women in science*. Retrieved January 18, 2012, from <http://www.uis.unesco.org/FactSheets/Documents/FS14-women-2011-en2.pdf>
- Weinraub, M. (1984). The development of sex role stereotypes in the third year: relationships to gender labeling, gender identity, sex-typed toy preference, and family characteristics. *Child-Development*, 55(4), 1493-1503.

# 科技部補助專題研究計畫執行國際合作與移地研究心得報告

日期：103 年 11 月 30 日

計畫編號	MOST 102-2629-H-003 -001 -		
計畫名稱	科技大學基礎工程技術領域實驗室規則之性別期待與性別意涵研究		
出國人員姓名	李懿芳	服務機構及職稱	國立臺灣師範大學工業教育學系
出國時間	103 年 7 月 18 日至 103 年 8 月 21 日	出國地點	The Ohio State University, Columbus, OH, USA
出國研究目的	田野調查		

## 一、執行移地研究過程

研究者於 2014 年 7 月 18 日至 8 月 21 日赴美國俄亥俄州立大學（OSU）進行移地研究，主要目的在觀察工程技術領域實驗室中師生與學生同儕之間因性別差異而出現的不同期待與互動現象，並進一步與臺灣部分的研究發現進行對照，以期從跨文化的觀點詮釋實驗室中的性別議題。由於 OSU 為研究者的母校，在赴美之前，即透過認識的教授及朋友推薦，與 OSU 理工科系教授取得連繫，並徵求同意接受面對面訪談，並協助進行移地研究。

## 二、研究成果

此次移地研究，研究者共與三位 OSU 教授（二位女性，一位男性）及二位女性博士研究生進行深度半結構式訪談（教師訪談大綱如后附），並進入其中一位教授實驗室進行二週的觀察，了解實驗室成員之間的互動情形。主要研究發現如下：

（一）實驗室中成功的女性研究人員是女學生重要的學習楷模

(二) 實驗室成員之間的互動或期待鮮少因個人的性別而有不同

(三) 從女性觀點而言，實驗室工作性質不易兼顧工作與家庭，家人的理解、配合及社會支持系統等是重要的後盾

(四) 女性投入理工領域人數雖然少於男性，然而其表現普遍受到相當程度的肯定，鼓勵女性參與實驗室工作受到重視

### 三、建議

根據此次移地研究的觀察與訪談，提出幾項建議：

(一) 提供理工科女學生成功的女科學人楷模，分享其學習及人生經驗

(二) 肯定女學生參與實驗室工作的貢獻，增強其信心及社會認同

(三) 提供更多的支持系統與彈性措施，吸引女學生投入實驗室行列

(四) 持續鼓勵女學生參與科學活動

### 教師訪談題綱

1. 請描述您所帶的實驗課（室）性質為何？如實驗目的、設計、儀器設備、指導學生方式、小組活動、作業安排、及實驗室空間安排等。
2. 就您的經驗和觀察，您認為理工科學生應該具有那些特質？那些特質是應該有，但沒有也沒有關係？不應該有那些特質？那些是不應該有，但有也沒有關係？為什麼？
3. 上述對於男、女學生特質的期望中，哪些特質是不一樣的？或期待程度不一樣？請舉例說明？
4. 您實驗課（室）中的女學生大部分具有那些特質？其中有那些與一般人期待的理工科學生不同？這些特質如何影響女學生在實驗課（室）中的活動？
5. 就您的觀察，如果有同學的特質和期待中他／她的性別特質不同時，通常會受到什麼對待、責難或懲罰？
6. 在實驗課（室）的課程設計、實驗室規則（有形或無形）、師生互動中，對於男女學生有什麼不同的期待？（如學習行為、表現、態度、言談、自我期許等）？可能是什麼原因造成的？
7. 就您在實驗課（室）的經驗而言，您認為實驗課（室）是一個性別友善的環境嗎？您曾發現女學生有比較不方便、不自在的地方？或跟其他性別同學不一樣的地方？請舉例說明。
8. 就您的觀察，女學生對於實驗室是否為一個性別友善空間的知覺程度如何？如果有察覺，她們通常以什麼方式回應？
9. 您在什麼情境下曾感覺到女學生是實驗課（室）生活中的少數？這樣的經驗對您的教學有什麼影響？
10. 其他相關意見和看法。

# 科技部補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2014/11/28

科技部補助計畫	計畫名稱: 科技大學基礎工程技術領域實驗室規則之性別期待與性別意涵研究(GM04)
	計畫主持人: 李懿芳
	計畫編號: 102-2629-H-003-001- 學門領域: 性別研究
無研發成果推廣資料	

102 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：李懿芳		計畫編號：102-2629-H-003-001-				計畫名稱：科技大學基礎工程技術領域實驗室規則之性別期待與性別意涵研究(GM04)	
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數(含實際已達成數)	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	1	1	100%		
		研討會論文	1	1	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 (本國籍)	碩士生	5	2	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		章/本
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 (外國籍)	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		



<p style="text-align: center;">其他成果</p> <p>(無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<p style="text-align: center;">無</p>
---	--------------------------------------

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

# 科技部補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表  未發表之文稿  撰寫中  無

專利： 已獲得  申請中  無

技轉： 已技轉  洽談中  無

其他：（以 100 字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）