DOI: 10.6277/TER.202106_49(2).0003

為何女生不讀理工、男生不讀人文？— 大學入學考生資料之實證

池伯尉・尤素娟・劉錦添*

本研究利用台灣1996年至2010年大學升學考試的考生原始資料，分析男女生對學科領域的選擇偏好及其決定因素。我們發現台灣近15年來，學科領域的性別區隔程度隨時間演進並沒有明顯的改變，男女生對學科領域的選擇方式，大多依循學科領域的性別屬性。利用 Multinomial Logit 模型的實證顯示，學科成績雖然是影響兩性學科領域選擇的重要因素，但家庭背景以及不可觀察到的選擇偏好影響因素 (例如: 文化或社會規範) 仍扮演重要的角色。我們進一步將男女生選擇各學科領域機率的差異進行拆解，發現文化或社會規範因素可能長期持續的影響著男女生對學科領域的選擇行爲。

關鍵詞: 高等教育，學科領域選擇，性別差異，選擇偏好
JEL 分類代號: I23, I24, J16

1 前言

大學是個人人力資本提升過程中最重要的階段，它與勞動市場有相當緊密的對應關係。Smyth (2005) 進行跨國研究，發現高等教育學科領域的性別區隔程度愈高，其職場的性別區隔程度也就愈高。相關文獻更進一步將勞動者的畢業學科領域納入薪資函數，藉以探討學科領域選擇在兩性薪資差

*作者分別爲國立東華大學經濟學系博士、國立東華大學經濟系副教授與國立台灣大學經濟學系特聘教授。劉錦添爲通訊作者。本文感謝兩位匿名評審及期刊主編提供寶貴意見，亦感謝大學入學考試中心、大學招生委員會聯合會，以及勞動部勞動及職業安全衛生研究所在資料提供與統計運算上的協助。三位作者對這篇文章有同等的貢獻。

異中所扮演的角色。McDonald and Thornton (2007) 在控制工作經驗、晉升與職業變換等可能對薪資造成影響的差異後, 發現大學剛畢業的男女生, 他們的起薪差距有將近95%爲畢業學科領域所解釋。Emiliani and Barón (2012) 運用2001年至2009年間哥倫比亞教育部的行政資料, 探討畢業學科領域對兩性薪資差異的影響。研究結果顯示, 男生的薪資相對女生爲高, 兩性間的平均薪資差距約爲10.7%; 而此差距約有40%可歸因於男女生的畢業學科領域差異。由上述文獻可知, 除了教育年數外, 男女生人力資本累積的差異, 事實上亦與教育的實質內容有關 (Paglin and Rufolo, 1990)。更進一步來說, 即便男女生的教育年數相近, 若兩性對學科領域的選擇存在性別區隔的現象, 仍將導致勞動市場中兩性的薪資差異難以消弭。

何以具高薪資報酬的理工領域, 例如: 科學、工程、數學, 與機械等學科, 始終是以男性爲主? 2005年初, 美國哈佛大學校長 Lawrence Summers 提出, 男女生天生的數學能力差異, 是科學與工程相關領域中女生比率低於男生的主要原因, 社會文化與歧視係較不重要的影響因素 (Summers, 2005)。這番以生物因素爲解釋基礎的評論, 在美國引起廣泛爭議與討論, 亦吸引了相當多的學者投入對兩性數學能力、選擇偏好, 與學科領域選擇差距的研究 (Kane and Mertz, 2012; Speer, 2017; Zafar, 2013)。

過去因缺乏考生原始資料, 台灣關於男女生學科領域選擇差異的實證研究非常有限, 且大多是以抽樣調查資料進行分析, 例如: 郭祐誠與許聖章 (2011) 利用台灣教育長期追蹤資料, 分析數學能力、性別及家庭背景對高中生類組選擇的影響。本研究最大的貢獻在於, 這是第一次利用大學升學考試的考生原始行政資料所進行的研究, 研究期間長達15年 (1996– 2010年), 而且樣本對象涵蓋全國性考生的原始檔案。本文中考生樣本大約有77萬人, 相對過去研究使用的資料樣本數約只有2萬 (陳建州, 2009; 謝小芩, 林大森, 與陳佩英, 2011),[1] 龐大的行政資料將使估計結果更具有代表性。另外, 國內現有研究對「女生選擇理工領域的影響因子爲何?」或「爲何理工領域中女生比率長期低於男生?」等在國際間備受關注的問題, 仍缺乏深入探討。最後, 本研究亦連結了數套台灣官方行政資料, 包括考生出生

[1]陳建州 (2009) 以及謝小芩, 林大森, 與陳佩英 (2011) 兩篇文獻, 分別以台灣高等教育資料庫2003年的大三調查資料與2005年的大一調查資料進行分析, 前者的分析樣本僅有25,823筆, 而後者則爲28,401筆。

背景、勞工保險檔, 以及公教人員保險檔, 除了可觀察學生的學科能力差異之外, 亦可分析家庭背景對男女生學科領域選擇的影響。相較於國外多數文獻僅分析不同學科能力對男女生學科領域選擇的影響 (Dickson, 2010; Speer, 2017; Turner and Bowen, 1999), 本文所提供之分析結果更爲完整。

具體而言, 本文的主要目標爲觀察男女考生學科領域選擇比率與整體學科領域性別區隔程度隨時間的變化趨勢, 並分析不同學科能力與家庭背景對男女生學科領域選擇的影響。另外, 我們亦將男女生對各學科領域選擇機率的差異進行拆解, 探究性別間的學科能力、家庭背景, 以及不可觀察的文化因素差異對兩性選擇各學科領域機率差異的解釋能力。

研究結果顯示, 台灣過去 15 年來, 男女生對學科領域的選擇方式, 具有依循學科領域性別屬性的特徵, 僅有約 10%的男女生會選擇跨性別屬性的學科領域就讀。整體學科領域性別區隔程度在時間的演進下趨勢相當平穩, 下降程度近乎停滯, 其中, 理工領域的性別區隔程度遠高於其他領域, 且對整體學科領域性別區隔程度的貢獻比率, 歷年均趨近 50%。

我們利用 Multinomial Logit 模型分析男女生學科領域多重選擇行爲的影響因素, 實證結果顯示, 語文與數理成績是兩性學科領域選擇時重要的影響因素, 然而, 不同學科成績對領域選擇機率的影響在男女生之間有明顯的差異。語文及社會學科的成績上升, 對女生選擇教育或人文藝術領域的機率較男生爲高, 而選擇社會科學領域的機率則較男生爲低; 至於數理學科的成績上升, 女生選擇醫學或生物科學領域的機率會高於男生, 但選擇理工領域的機率則明顯低於男生。

我們進一步考慮學生家庭與社會經濟背景的影響, 發現男女生的學科領域選擇皆可能因家庭背景不同而改變。女生的父親爲高教育程度或來自高收入家庭, 會有較高的機率不會去選擇人文藝術領域, 而會選擇社會科學領域。另外, 男生的母親爲高教育程度, 或來自公教人員家庭, 則具有較高的機率不會選擇理工領域, 轉而選擇醫學或教育領域。由於男女生對學科領域的選擇偏好存在明顯的歧異, 而且這部分與社會文化中對性別的刻板印象具有高度相關, 我們將男女生對各學科領域選擇機率的差異進行拆解, 發現性別間的學科能力差異僅能解釋一部份男女生對各學科領域選擇機率的差距, 換言之, 文化或社會規範等不可觀察到的因素仍長期持續的

影響男女生對學科領域的選擇行爲。

本文之架構安排如下: 除本節外, 第2節爲國內外文獻探討, 第3節爲資料來源的說明, 第4節陳述本文之實證策略與估計結果, 最後第5節爲本文的結論。

2 文獻探討

文獻探討我們將分成兩大部份, 第一先討論國內外高等教育中男女學生選擇學科領域的長期趨勢; 第二是討論男女生學科領域選擇時的影響因素。這兩大部分的討論將是我們論文實證分析的架構。

2.1 高等教育學科領域的性別差異演變

文獻上討論教育的性別區隔可以分爲垂直隔離 (vertical segregation) 與水平隔離 (horizontal segregation) 兩個面向, 前者指兩性在不同教育層級上的差異, 而後者則是兩性在學科領域之間分佈的差異。1970年代以後, 由於性別平權觀念的推動與高等教育機構擴張, 歐美高等教育的垂直隔離差異已明顯下降, 甚至出現男女生入學及畢業比率反轉的趨勢 (Buchmann and DiPrete, 2006), 但兩性在學科領域間的分佈卻仍舊涇渭分明。

Jacobs (1995) 爲早期美國探討學科領域性別區隔現象的代表文獻, 在1960年代女生學科領域選擇有70%集中在教育、英文、藝術、護理、歷史, 以及家政等六大領域。1960年代後期至1980年代初期, 女生開始進入傳統男性學科領域, 是美國學科領域性別區隔下降幅度最高的時期, 但自1985年後性別區隔的下降幅度逐年減少。作者認爲雖然性別平等觀念受到提倡, 但美國社會所灌輸的性別角色刻板觀念仍然根深蒂固, 導致1985年後學科領域性別區隔之降低仍無法突破。

England and Li (2006) 延續此議題, 並擴展觀察年份至2002年, 研究結果與 Jacobs (1995) 相互呼應, 亦即自1980年代中期以後, 學科領域性別區隔的下降幅度已大幅減緩並趨近於停滯。兩位作者指出, 社會中普遍存在對女性價值貶低的文化, 造成了兩性在學科領域選擇的轉換並不對稱, 女生可能會爲了具有較佳的勞動市場薪資, 選擇就讀以男生爲主的學科領

域;[2] 但男生在社會文化的影響下, 不僅缺乏往傳統女性學科領域流動的誘因, 還會刻意不選擇女生比率較高的學科領域。

Barone (2011) 將觀察國家由美國延伸至歐洲, 探討奧地利、德國、義大利、西班牙、荷蘭、挪威、芬蘭與捷克等國的學科領域性別區隔。他應用1999至2000學年的畢業生調查, 發現八個歐洲國家在學科領域的性別區隔呈現高度的一致性, 亦即教育、人文與社會科學領域均爲女性集中的學科領域; 而物理、電腦科學與工程領域則爲男性學科領域。如進一步改利用歐盟勞動力調查 (European Labor Force Survey; EULFS) 分析義大利、德國、荷蘭與挪威四國於1965年至1974年、1975年至1984年, 以及1985年至1994年三個世代學科領域性別區隔程度的變化, 發現上述四個國家的學科領域性別區隔程度下降主要僅出現於前兩個世代, 之後下降幅度則趨於停滯。作者主張, 在現存各項理論中, 性別刻板印象爲學科領域性別區隔持續存在最有力的解釋, 透過國際間比較結果的一致性, 顯示性別刻板印象仍廣泛存在而且難以改變。

台灣高等教育性別區隔的相關研究結果與國外大致雷同。陳建志 (2000) 以教育部1983年、1989年與1996年的大專院校學生人數統計資料, 分析高等教育性別區隔程度的變化。他發現學科領域性別區隔程度有縮減的趨勢, 其中女生選擇人文領域的比率下降是促成整體性別區隔程度下降的主因, 但男生選擇人文領域及女生選擇理工相關領域的比率並沒有明顯的增加趨勢。

陳婉琪與許雅琳 (2011) 則利用1982年至2009年間各教育層級的畢業人數資料進行分析。文中主要的特色在於, 作者們將大學的類型區分爲透過專科升格改制而設立的技職型大學, 與傳統的學術型大學兩大類。研究結果顯示, 技職型大學因與勞動市場上職業別對應的相關性較高, 性別角色的分化較爲強烈, 因此, 學科中的性別區隔程度較傳統學術型大學爲高。另外, 在1980年至1990年代中期, 台灣女生接受高等教育的機會逐年攀升, 這段期間學科領域性別區隔程度下降幅度較爲明顯, 但1997年以後則呈現平穩停滯的狀況。

[2]此處指的是女生由教育與英語轉往商管相關領域, 但即便女生開始往男性學科領域流動, 教育與英語領域中女生比率仍高於男生。另外, 物理、化學、工程領域則仍是以男生爲多數。

臺灣人文及社會科學期刊資料庫

綜合國內外研究結果, 顯示各國學科領域性別區隔程度均呈現先下降後停滯的情況。針對學科領域性別區隔程度下降後停滯的原因, 文獻均指出社會文化中對性別角色的期待爲男女生選擇跨性別屬性的學科領域最主要的限制。

2.2 男女生學科領域選擇的影響因素

就個別學生的學科領域選擇而言, 學科成績是常被用來解釋學科領域選擇的重要影響因素。Paglin and Rufolo (1990) 主張, 不同的學科成績代表學生之間的能力差異, 由於這部份差異可顯示學生人力資本的異質差異與相對優勢, 因此透過觀察學生的學科成績, 我們可預測學生對學科領域的選擇行爲。其後, 國內外對學生高中組別或學科領域選擇的探討, 均有相當一致的發現, 研究結果顯示學生的數理成績對高中時選擇自然組或大學時選擇理工相關領域有正向顯著影響; 語文成績則與選擇人文社會相關領域有密切的關係 (Dickson, 2010; Speer, 2017; 郭祐誠與許聖章, 2011; 謝小芩, 林大森, 與陳佩英, 2011)。

早期針對男女生學科領域選擇差異的探討, 即是延伸學科能力對學科領域選擇影響之概念, 認爲兩性數理能力的差距是理工領域中女生比率長期低於男生的主要原因 (Jonsson, 1999; Sells, 1980; Summers, 2005)。然而, 以學科能力差異做爲男女生學科領域選擇差異主要解釋的看法, 在近年受到相當程度的質疑, 歸納其中主要的原因有二。一是學者發現男女生的數理成績有越來越接近的趨勢, 但男女生選擇理工領域的比率卻未有相應幅度的縮減 (Hyde and Mertz, 2009; Mertz, 2009); 其次, 兩性在學科領域的選擇比率差距多半無法爲學科能力所解釋 (Dickson, 2010; Speer, 2017; Turner and Bowen, 1999)。例如: Turner and Bowen (1999) 應用 The Andrew W. Mellon Foundation 收集 1976 年與 1989 年 34 間大學與學院的招生資料, 探討性別間的學科能力差異對男女生選擇各學科領域機率差異的解釋能力。[3] 兩位作者先以 Multinomial Logit 模型估計學術能力評估測試 (Scholastic Assessment Test; SAT) 成績對男女生學科領域選擇之影響, 再進一步應用 Oaxaca-Blinder 分解的概念, 將男女生選擇各學科領域

[3] 文中兩位作者以 SAT 考試的語文成績與數學成績作爲學生能力之衡量指標。

機率的差異區分爲學科能力差異可解釋的部份, 及男女生的偏好或其他無法衡量的差異兩部份。他們發現學科能力差異這項變項大約解釋男女生選擇人文領域機率差異中的 59%, 數學、物理與科學領域機率差異中的 45%, 以及 32%在工程領域的機率差異。

近期 Speer (2017) 改以 1979 與 1997 年全美青年追蹤調查 (National Longitudinal Survey of Youth) 中美國軍人職業性向組合測驗 (Armed Services Vocational Aptitude Battery; ASVAB) 的各科成績進行分析。[4] 作者嘗試透過更精細的科目分類, 了解男女生學科領域選擇的比率差距是否可歸因於性別間的學科能力差異。研究結果顯示, ASVAB 成績大約可解釋 67%男女生在科學領域選擇比率的差異、44%在工程領域選擇比率的差異、50%在人文領域選擇比率的差異, 以及 26%在數學領域選擇比率的差異。另外, Justman and Méndez (2018) 利用澳洲的追蹤資料亦有類似的發現, 他們的研究結果顯示, 即便學生的學科成績對他們的學科領域選擇具有顯著的影響, 但僅能夠少部份的解釋男女生在理工領域的選擇差距。

國內此部份的研究相當有限, 目前僅郭祐誠與許聖章 (2011) 一篇採用台灣教育長期追蹤資料進行了類似的分析, 惟他們的研究結果僅限於學生高中的組別選擇, 無法推論至將來學科領域選擇的情況。作者們發現, 雖然國中及高中時期的數學能力是影響高中男女生選組的重要因素, 但性別間選組差距可解釋的部份不到兩成, 表示男女生在高中組別選擇的落差仍有許多無法由資料中可觀察到的變項所解釋。

除學科成績外, 家庭背景爲另一過去文獻指出會影響學生學科領域選擇的影響因素。這之中又可分爲家庭收入、父母親的教育程度, 以及父母親的職業三大類。

首先在家庭收入的部份, Breen and Goldthorpe (1997) 以理性行爲理論出發解釋父母親與子女的教育選擇。兩位作者指出, 家庭背景具有優勢的學生, 因父母親的遺傳或家庭環境資源較豐富, 平均而言在學科能力的表現會優於較低社經家庭背景的學生, 同時對階層往下流動的感受較爲強烈。因此, 在進行教育決策時, 高社經家庭背景的學生有較強的動機來避

[4] ASVAB 科目共包含: 一般科學、字彙能力、段落理解能力、算術能力、數理知識、電子常識、汽車修護、機械常識、編碼速度與數值運算。

臺灣大學學術期刊資訊網

免階層向下流動。基於上述理論, 高社經家庭背景的女生進行學科領域選擇時, 其選擇偏好將有別於一般社經背景的女生, 她們有較高的機率不會去選擇傳統的女性學科領域。另外, 高社經家庭背景的男生則會盡量選擇理工相關領域, 以維持原有的社會階層。

父母親教育程度對子女學科領域選擇偏好影響的部份, Dryler (1998) 強調在社會學習理論中, 父母親是子女學科領域選擇時的學習模範, 因此父母親教育程度與職業別的不同, 將會影響男女生對學科領域的選擇。作者應用瑞典綜合學校學生的資料, 發現在性別平等意識仍具有階級差異的情況下, 父母親的教育程度越高, 將有較強的性別平等意識, 兩代之間將產生平等主義效果 (Social-origin egalitarian effect) 的傳遞。換言之, 高教育家庭的男生會有較高的機率選擇人文或社會科學領域; 而女生則有較高的機率選擇工程領域。然而, Støren and Arnesen (2007) 分析挪威的資料卻有不同發現。他們實證發現, 父母親的教育程度對子女學科領域選擇的影響效果並不相同。高教育程度的父親會降低男生選擇男性或中性學科領域的機率, 卻會提高女生選擇中性學科領域的機率; 而高教育程度的母親則將增加兩性選擇男性學科領域的機率。[5]

另外, Dohmen et al. (2011) 則認爲, 父母親的教育程度對子女學科領域選擇的影響是透過風險偏好。作者們以 2004 年德國社會經濟追蹤調查 (German Socio-Economic Panel; SOEP) 及與 SOEP 相同抽樣方法所自行收集的問卷, 探討個人風險態度的影響因素。他們發現父母親爲高教育程度者將較偏好風險, 在偏好風險以追求勞動市場中較高的薪資報酬的情況下, 預期男生將傾向選擇理工領域, 女生較不會選擇傳統的女性學科領域。

在父母親職業對子女學科領域選擇影響的方面, Dryler (1998) 在社會學習理論下的研究結果除了發現平等主義影響效果外, 尚有相同部門效果 (Same-sector effect)。在相同部門效果的影響下, 父母親的畢業學科領域或職業爲技術性領域, 子女將有較高的機率選擇工程領域; 反之, 父母親的畢業學科領域或職業爲人文或社會科學領域, 子女比較不會選擇工程領域。Van de Werfhorst, Graaf, and Kraaykamp (2001) 指出, 父母親職業對子

[5] Støren and Arnesen (2007) 文中的分析方法, 是在計算各學科領域中的女生比率後, 將學科領域分爲男性學科領域、女性學科領域, 及中性學科領域三類。兩位作者應用 Multinomial Logit 模型進行分析, 以女性學科領域爲基準組。

女學科領域選擇具影響性的可能原因包含: 子女會參考父母親既有的社會地位做爲自己的志向, 進而選擇與父母親職業相關的學科領域。另外, 選擇與父母親職業相關的學科領域, 子女將可能具有較精準的產業資訊, 而父母親在子女的學習過程中亦可提供相關的實質幫助。Moakler and Kim (2014) 分析美國合作組織研究計畫 (Cooperative Institutional Research Program) 的大一新生問卷, 亦發現若父母親的職業別爲理工相關領域, 子女亦有較高的機率選擇理工相關領域。值得注意的是, 國內此部份之研究結果與國外並不一致, 謝小芩, 林大森, 與陳佩英 (2011) 利用高等教育資料庫2005年大學一年級學生樣本, 探討高中 (職) 男女生選擇跨性別學科領域之影響因子, 研究結果顯示家庭背景對男女生選擇跨性別的學科領域不具顯著影響。

除了學科能力與家庭背景, 就讀單性別學校對學生學科領域選擇的影響, 在國外亦受到相當程度的重視。早期對此議題之分析大多是以女生爲主要的探討對象, 研究者認爲, 在單性別環境中, 女生將較不受傳統性別刻板印象的影響, 進而提高女生參與競爭的意願、對數學的自信以及增加她們不選擇傳統女性學科領域的機率 (Booth and Nolen, 2012; Schneeweis and Zweimüller, 2012; Thompson, 2003)。惟仍有研究得到不同之結論, Anelli and Peri (2013) 分析義大利米蘭的高中與大學配對資料, 即發現性別組成僅對男生具顯著之影響。換言之, 男生若高中就讀男生比例佔多數的學校, 將來也比較可能選擇以男性爲主的學科領域, 不過, 這些男生未來大學時期學業的表現未必較佳, 而且進入勞動市場後的所得也未必較高。

近期的研究的部份, Park, Behrman, and Choi (2018) 利用韓國2009年參加大學入學考試學生的數學成績,[6] 以及2004年至2006年韓國教育與就業追蹤調查 (Korean Education and Employment Panel; KEEP) 兩份資料進行分析。作者們指出, 使用韓國資料最大的優勢在於, 韓國自1974年起開始實施高中教育平等化政策 (High School Equalization Policy), 在政策施行後, 選擇就讀普通高中的學生係以隨機的方式分發至混和性別或單性別的高中就讀, 這有助於確認單性別學校對學生學科領域選擇影響的因果

[6]在韓國, 數學考試共分爲普通數學 (general mathematics)、微積分 (calculus)、機率, 以及離散數學 (discrete mathematics) 四科。

臺灣大學學術期刊資料庫

關係。文中他們研究的主題有四: (1) 學生參與大學考試時的數學成績; (2) 學生對數學及自然兩學科的興趣與自我效能 (self-efficacy);[7] (3) 是否於高中時便預期自己在大學時會選擇理工相關領域; (4) 進入大學的學生是否就讀理工相關領域。研究結果顯示, 就讀單性別高中的女生除了在一般數學與微積分的成績較就讀混和性別高中的女生優異外, 對數學與自然的興趣與自我效能、預期自己在大學時會不會選擇理工領域, 以及選擇就讀理工領域這三個部份, 皆和就讀混和性別高中的女生沒有顯著性差異。

國內的部份, 郭祐誠 (2018) 利用台灣教育長期追蹤資料庫後續調查連結台灣教育長期追蹤資料庫, 探討同儕性別組成對學生學科領域選擇之影響。實證結果發現, 國中時期班級的性別比例, 確實有可能影響學生的學科領域選擇, 但此一影響在兩性之間並不一致。對男生而言, 國中班級女生所佔的比例與男生選擇男性主流科系之間存在清楚的倒 U 型關係,[8] 當班級中女生所佔的比例爲絕對少數時, 女生比例的增加會提高男生將來選擇男性主流科系的可能性, 但當女生人數超過一定比例, 特別是男生處於女生佔多數的班級時, 反而會降低男生選擇男性主流科系的機率。值得注意的是, 女生選擇學科領域似乎較不受其身處學習環境的性別組成影響, 在研究的各個設定下, 皆未見到班級性別比例對女生選擇其性別主流科系有顯著影響。國一時的數學表現係主要降低女生未來選擇女性主流科系的影響因子, 數學能力越好, 顯著降低其未來選擇女性主流科系的可能性。

尚有部份之研究認爲性別平等意識將對男女生之數理成績差異造成影響, 進而影響他們的學科領域選擇, 惟此部分之研究仍僅止於對男女生學科成績差距的探討, 尚無法確知學生進入大學後的學科領域選擇結果。例如: Guiso et al. (2008) 利用國際學生能力評量計劃 (The Programme for International Student Assessment; PISA) 比較各國性別平等文化對男女生數學能力差距的影響。他們研究結果顯示, 性別平權與男女生數學能力差

[7]對學科的興趣是以「我對這個學科非常的有興趣」爲題, 請學生填入五等第的分數, 1 分爲非常不同意, 5 分爲非常同意; 對學科的自我效能則是以「我擅長這個學科」爲題, 請學生填入五等第的分數。

[8]文中男性主流科系所包含之領域爲: 生命科學、自然科學、數學及統計、電算機、工程、建築及程式規劃、農業科學及獸醫、醫藥衛生、運輸服務、以及其它民生 (環境保護); 女性主流科系則包含: 教育、藝術、人文、設計、社會行爲科學、商業及管理、法律、社會服務、以及民生領域。

距呈現顯著的關係, 性別平權指標趨向平等的國家 (如: 挪威、瑞士與冰島), 男女生在數學能力上並無顯著的差距; 反之, 性別平權指標顯示越不平等的國家, 男女生數學能力的差距越大, 且此項結果並不因衡量性別平權之指標變動或控制國家間的人種基因而改變。[9] 另外, Rodríguez-Planas and Nollenberger (2018) 利用 2003、2006、2009, 以及 2012 年的 PISA 資料, 探討性別平等文化對第二代移民的男女生閱讀、科學與數學成績的影響。他們發現, 除了數學外, 性別平權指標顯示越平等的國家, 女生在閱讀與科學的成績亦較爲優異; 而父母親對性別平等的觀念將影響子女對數學的偏好, 進而對學科成績造成影響。

整體而言, 文獻上男女生學科領域選擇的可能影響因素包含: 學生的學科成績、家庭背景、是否就讀單性別學校, 與性別平等意識等。其中, 學科成績對學生學科領域選擇的影響相當一致, 國內外研究均指出, 數理學科成績較佳的學生傾向選擇理工相關領域, 語文相關學科成績則與選擇人文社會相關領域有關。但進一步將兩性學科領域的選擇比率差距進行分解, 國外研究均發現男女生在學科領域選擇的差距多半無法爲學科能力所解釋。國內文獻目前尚未對此議題進行探索, 僅能夠透過郭祐誠與許聖章 (2011) 一文得知, 男女生高中組別的選擇差距多半無法爲學科成績差異所解釋。

在家庭背景的部份, 國外文獻大致呈現家庭背景具優勢的男生將傾向選擇理工領域, 而女生較不會選擇傳統的女性學科領域; 另外, 研究亦顯示父母親職業對子女學科領域選擇具有相同部門效果, 在相同部門效果的影響下, 子女將選擇與父母親畢業學科領域或職業相似的學科領域。國內在此部份之研究非常有限, 且與國外之研究結果有相當大的差異, 既存文獻顯示家庭背景對男女生選擇跨性別學科領域不具顯著影響。

最後, 就讀單性別學校爲早期國外研究者認爲影響女性選擇理工領域的重要因素, 然而, 仍有部份不一致之結果。近期文獻改以具有隨機分配性質之韓國資料進行分析後, 顯示單性別高中對女生選擇理工領域並不具有顯著性的影響。國內研究結果則發現, 環境中之性別組成有可能影響學

[9] Guiso et al. (2008) 文中利用世界經濟論壇 (World Economic Forum; WEF) 所編製之性別落差指數 (Gender Gap Index; GGI)、世界價值觀調查 (World Values Surveys; WVSs)、女性參與經濟活動比率, 及地區整體女性政治賦權指數, 四個指標作爲衡量各國性別平權之標準。

生的學科領域選擇, 但此一影響主要僅存在於男生樣本。

3 資料來源、學科領域性別屬性、性別區隔程度與考生的成績

3.1 資料來源

本研究的資料來源爲下列三大部分: 第一、大學招生聯合委員會 (以下簡稱招聯會) 1996年至1999年的考生榜單資料, 以及招聯會2000年至2010年參與大學考試的考生報考及成績資料; 第二、台灣大學公共衛生學院收集之新生兒出生檔資料 (1978年至1983年), 內含新生兒的資訊 (例如: 出生體重、婚生子女) 與父母親的教育程度; 第三、考生家長在勞動部勞保局勞工保險檔, 以及中央信託局公教人員保險檔的投保薪資資料。這些薪資資料係連續性變數, 不像一般問卷調查爲間斷性級距, 需要重新編碼。[10]

本文在實證估計時區分成兩大部份, 第一部份是利用2000年至2010年參與大學考試的考生資料, 分析學科成績變動對男女生學科領域選擇的影響; 我們主要的分析對象爲2000年至2010年有錄取學校的學生, 其中約87%的學生有完整學科能力測驗五科成績, 共785,693人, 進一步刪除缺少畢業高中 (1.53%) 與居住地區 (0.06%) 資料者, 共773,159人進行分析。第二部份擷取其中2000年至2003年間的考生共215,499人, 與考生出生檔資料, 以及考生家長在勞工保險及公教人員保險資料進行合併串聯, 分析學科成績與家庭背景對男女生學科領域選擇偏好的影響。[11] 我們串聯出生檔後, 使用的變數包含: 考生的出生體重、父母親的教育程度、考生是否爲婚生子女, 以及母親生產時的年齡, 刪除上述變數之遺漏值 (共8.16%) 後餘197,856人, 其中, 153,281人 (77.5%) 在串聯勞工保險及公教人員保險後可取得家庭投保薪資資料。

[10]謝小芩, 林大森, 與陳佩英 (2011, 頁117–118)「家庭年收入: 原問卷爲少於50萬元、50–114萬元、115–150萬元、151–300萬元、301–500萬元、501萬元以上六個等級。由於收入爲連續數值, 分析時亦轉換爲連續變項, 轉換方式採級距之中數, 並調整上下限, 以上六級分別轉換爲40萬、82萬、133萬、226萬、400萬、600萬。」

[11]本文家庭收入是指合併勞工保險檔與公教人員保險檔後之投保薪資, 這項投保薪資較實際薪資爲低, 明顯有測量誤差, 但限制於實際薪資資料取得困難, 我們無法判定測量誤差的程度。本研究資料合併運算係在勞研所資料中心進行。

鑒於我國大學院校的系、組繁複, 本研究對學科領域的定義, 係先依據教育部統計處大學校院系所代碼 (教育部統計處, 2017), 將歷年考生的錄取系、組整理爲 23 個學門, 再以教育部統計處大專院校學科標準分類之領域別爲基準, 搭配本研究之主題, 將 23 個學門歸納爲「教育領域」、「人文藝術領域」、「社會科學領域」、「民生服務領域」、「理工領域」、「醫學與護理領域」, 以及「生物科學領域」共七大類領域。其中,「人文藝術領域」包含人文、藝術, 與設計學門;「社會科學領域」包含社會及行爲科學、傳播學、商業及管理與法律學門; 至於建築及都市規劃、社會服務、民生、運輸服務、環境保護、軍警國防安全, 以及其他學門合併爲「民生服務領域」; 自然科學、數學及統計、電算機以及工程學門合併爲「理工領域」;「生物科學領域」包括生物科學、獸醫及農業科學學門; 至於「教育領域」與「醫學與護理領域」則分別爲教育與醫藥衛生學門。我們將教育部與本文對學門之分類方式比較表呈現於附錄 1。

3.2 各年度學科領域性別屬性、性別區隔程度與考生的成績

表 1 爲 1996 年至 2010 年間, 各領域及代表性學科中女生所佔錄取類科的比率, 表中可判斷學科領域的性別屬性及其隨時間演變的趨勢。[12] 例如, 在理工領域, 1996 年女生比率爲 22.53%, 至 2010 年女生比率並沒有太大的變化爲 22.89%, 很明顯地, 理工領域爲典型的男性領域。進一步觀察理工領域中的代表性學科, 物理與工程 (包含: 機械工程、電資工程、材料工程與化學工程等), 歷年女生比率均在 15%以下, 其中又以機械工程中女生所佔的比率最低。數學與統計爲理工領域中女生比率相對較高的類科, 前者比率約爲 25%, 後者則約爲 45%。相反地, 教育與人文藝術領域爲傳統女性領域, 其中以人文藝術領域的女生比率爲高, 歷年約爲 70%至 76%, 而外文歷年女生比率則高達 75%至 81%。社會科學與民生服務領域爲女生比率稍微高於男生的中性領域, 生物科學領域則爲男生比率稍微高於女生的

[12] 謝小芩, 林大森, 與陳佩英 (2011) 對學科領域屬性的定義方法爲: 若特定領域中女性比率達 70%以上, 定義爲女性學科領域, 女性比率若低於 30%則定義爲男性學科領域, 其餘歸類爲中性學科領域。然而, 70%並非定義學科領域屬性唯一標準臨界值, Støren and Arnesen (2007)、劉正與陳建州 (2007) 與陳建州 (2009) 則是採用女性比率達 65%以上當成女性學科領域的定義。

表 1: 1996至2010年女生佔錄取類科的比率

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
理工領域	22.53	19.32	18.07	17.45	17.50	19.11	18.61	20.02	21.64	21.15	22.23	21.54	21.09	22.12	22.89
物理學類	20.59	17.52	14.80	14.46	13.83	14.14	12.49	13.34	13.98	12.64	11.82	13.95	10.75	11.96	13.97
數學學類	36.32	30.00	26.09	26.24	23.81	26.45	24.82	26.08	26.10	29.79	27.16	26.96	22.95	24.29	24.23
統計學類	61.76	52.54	52.36	56.00	48.85	54.71	46.18	45.89	45.18	46.74	46.67	47.06	50.50	42.57	46.89
機械工程學類	4.47	5.85	4.48	4.13	4.21	6.27	6.96	8.22	9.76	8.86	9.26	9.44	8.04	8.78	9.87
化學工程學類	17.67	15.55	15.14	15.26	17.01	15.18	19.68	19.23	22.84	18.75	20.33	19.61	21.05	25.29	22.63
材料工程學類	19.37	14.35	19.36	14.75	16.71	17.09	16.55	13.43	19.35	17.90	17.20	19.17	16.58	19.89	14.64
電資工程學類	11.86	7.73	6.94	7.25	8.08	9.95	10.28	11.16	12.46	13.44	15.41	14.41	12.74	13.75	14.74
教育領域	72.30	68.05	67.59	67.40	71.52	67.50	68.64	66.91	66.54	66.32	66.31	65.70	64.54	65.53	63.56
人文藝術領域	76.92	75.37	73.38	72.85	75.32	72.04	72.53	72.35	69.78	69.55	71.61	72.47	70.09	71.88	70.12
中文學類	79.70	78.71	76.45	76.16	77.38	74.02	72.84	72.63	67.77	68.91	70.73	74.58	71.29	73.45	70.93
外文學類	81.42	79.76	78.09	78.29	79.21	77.05	78.13	77.93	75.15	75.75	76.10	77.25	75.43	77.11	74.94
社會科學領域	61.00	57.60	55.29	55.14	57.30	56.99	56.78	57.73	57.65	58.08	57.89	57.47	57.75	57.06	58.16
經濟學類	56.90	52.37	49.48	49.66	50.76	51.88	53.13	50.60	50.83	52.38	54.31	49.36	53.68	49.68	52.77
會計學類	67.06	61.47	61.98	60.40	62.77	59.85	60.58	62.16	63.88	61.75	62.21	62.81	64.42	62.10	62.75
一般法律學類	50.09	47.35	44.77	47.34	53.75	48.58	50.00	51.16	50.96	48.54	49.31	49.17	51.32	50.99	52.43
企業管理學類	56.55	52.32	50.72	49.76	50.81	56.01	53.42	55.41	55.96	57.63	56.36	56.30	57.73	56.17	56.42
民生服務領域	61.14	59.77	55.94	56.92	59.80	61.03	60.45	62.91	61.51	61.47	60.79	60.11	60.67	58.98	60.24
醫學護理領域	51.05	50.18	50.20	50.26	49.77	51.54	52.38	52.17	54.91	55.41	54.54	54.58	54.52	52.96	53.52
醫學學系	27.14	23.28	26.97	25.53	25.87	30.54	28.13	24.84	28.83	25.46	26.17	28.93	28.71	27.20	23.90
其他醫學學類	53.13	51.05	50.00	51.45	52.42	52.13	54.64	54.62	56.93	59.35	56.14	56.16	56.81	55.42	57.10
護理學系	88.12	88.84	85.15	83.54	79.96	84.60	81.06	81.18	80.97	80.77	82.20	80.02	76.27	76.18	76.39
生物科學領域	52.60	47.29	45.49	43.65	40.90	43.14	40.01	41.81	44.88	45.22	43.84	45.59	44.82	44.60	45.15
獸醫系	45.31	49.09	41.75	37.50	36.08	45.88	49.33	43.71	47.53	43.98	41.51	36.14	40.28	42.67	33.60

註: 表中數值爲百分比。

中性領域。醫學與護理領域較爲特別, 其他醫學類科 (例如: 公共衛生、藥學、復健醫學與醫學技術及檢驗等) 女生比率稍微高於男生, 但醫學系歷年的女生比率僅約20%, 而護理系歷年女生比率則高達80%。觀察各領域及其中的代表性學科可發現, 各學科領域及代表性類科中女生所佔錄取類科的比率在歷年間雖有些微的幅度變化, 但整體的變動幅度並不明顯。

對女生在各學科領域中所佔比率高低的觀察, 雖可區分學科領域的性別屬性, 但僅止於瞭解特定學科領域中女生人數是否多於男生。因此我們進一步比較歷年上榜的男女考生對各領域的選擇比率。從表2可發現, 歷年上榜的男生以選擇理工領域爲主, 比率約爲45%左右, 僅有10%的男生會選擇教育與人文藝術領域; 至於女生則剛好相反, 選擇就讀教育與人文藝術領域者的比率約爲選擇理工領域的2倍。另外, 歷年上榜的男生選擇理工領域的比率遠高於女生, 整體而言男生選擇理工領域的比率大約爲女生的4倍; 然而, 在教育與人文藝術領域的部份, 則呈現上榜的女生選擇比率高於男生的現象, 大約爲男生的2至3倍, 而且上述現象皆沒有隨時間演變而縮小的趨勢。至於在社會科學、民生服務、醫學與護理及生物科學領域, 歷年均呈現男女生選擇比率相近的情況。

目前文獻中最常用以測量性別區隔程度的指標爲 D 指標 (index of dissimilarity) (Jacobs, 1995), 其計算方法如下:

$$D = \frac{1}{2} \times \left(\sum_{i=1}^{n} \left| \frac{w_i}{w} - \frac{m_i}{m} \right| \right) \times 100, \tag{1}$$

(1) 式中, w 爲所有上榜的考生中女生的人數、w_i 則是指上榜的女生選擇某類科的女生人數; m 爲所有上榜的考生中男生的人數, m_i 則係指上榜的男生選擇某類科的男生人數。D 指標測量的結果代表男女生選擇不同學科領域分佈不均的程度, 其值爲0時表示男女生選擇學科領域的分佈完全平等, 沒有性別區隔; 當 D 值爲100則表示則表示學科領域有完全區隔 (perfect segregation) 的現象。

圖1是歷年理工領域、教育與人文藝術領域, 以及整體學科領域性別區隔程度的變化趨勢。由圖1, 學科領域的性別區隔程度相當平穩, 雖有輕微的下降的趨勢, 但整體下降程度趨近停滯, 這與陳婉琪與許雅琳 (2011) 發

表 2: 1996至2010年大學各領域男女生的選擇比率

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
理工領域															
女生選擇比率	14.21	12.38	11.67	11.32	10.88	11.52	10.63	11.57	12.79	12.61	13.51	12.53	12.22	13.01	13.23
男生選擇比率	50.06	48.08	46.46	46.51	47.56	45.63	44.01	44.50	44.55	45.07	45.53	44.40	43.86	44.01	43.64
教育領域															
女生選擇比率	12.13	10.89	11.47	11.38	11.04	10.24	10.40	9.43	9.04	8.55	6.34	6.16	5.69	5.69	5.41
男生選擇比率	4.76	4.75	4.83	4.78	4.08	4.61	4.50	4.49	4.37	4.16	3.10	3.13	3.00	2.88	3.04
人文藝術領域															
女生選擇比率	19.97	21.29	21.17	21.46	23.16	22.00	21.53	21.02	20.03	20.23	22.50	23.31	23.31	24.26	23.71
男生選擇比率	6.14	6.47	6.74	6.94	7.04	7.98	7.72	7.73	8.35	8.49	8.59	8.61	9.54	9.12	9.90
社會科學領域															
女生選擇比率	34.65	36.80	36.70	36.75	36.46	36.80	37.02	36.28	35.77	36.35	35.89	35.99	36.42	35.51	35.94
男生選擇比率	22.70	25.20	26.06	25.95	25.21	25.97	26.67	25.58	25.28	25.15	25.16	25.91	25.57	25.68	25.32
民生服務領域															
女生選擇比率	6.33	7.22	7.38	7.60	8.16	8.98	9.59	10.22	10.21	10.28	9.91	9.79	9.86	9.09	9.68
男生選擇比率	4.14	4.53	5.11	4.99	5.08	5.35	5.93	5.80	6.14	6.19	6.16	6.33	6.13	6.06	6.25
醫學與護理領域															
女生選擇比率	7.92	7.67	7.79	7.83	6.85	6.88	7.52	7.61	7.81	7.59	7.34	7.28	7.53	7.67	7.25
男生選擇比率	7.78	7.08	6.78	6.73	6.41	6.05	6.47	6.72	6.17	5.85	5.89	5.89	6.03	6.55	6.17
生物科學領域															
女生選擇比率	4.79	3.75	3.82	3.66	3.45	3.58	3.31	3.87	4.35	4.39	4.51	4.94	4.97	4.77	4.78
男生選擇比率	4.42	3.89	4.02	4.10	4.62	4.41	4.70	5.18	5.14	5.09	5.57	5.73	5.87	5.70	5.68

註: 表中數值爲百分比。選擇比率是根據放榜時, 男 (女) 生在該領域的上榜人數除以當年度男 (女) 生全部領域上榜考生的人數, 男 (女) 生在七個領域的投入比率加總總合爲100%。

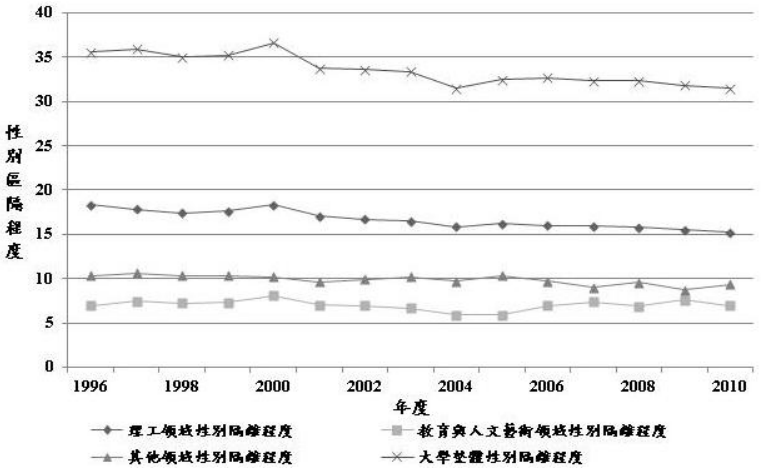


圖 1: 1996年至2010年大學學科領域性別區隔程度

資料來源: 大學招生聯合委員會 1996 年至 1999 年的考生榜單資料, 以及 2000年至2010年參與大學考試的考生資料。

現自 1997年以後, 台灣學科領域性別區隔程度呈現平穩停滯的結果相同。將性別區隔程度以領域別區分後, 我們發現理工領域的性別區隔程度遠高於其他六類學科領域, 而教育與人文藝術領域的性別區隔程度則與另四類學科領域 (包含: 社會科學、民生服務、醫學與護理, 以及生物科學領域) 性別隔離程度的總和相近。換言之, 理工、教育與人文藝術這三個性別屬性鮮明的學科領域, 在某種程度上決定了整體學科領域的性別區隔程度。

鑒於過去文獻指出學科能力爲影響男女生學科領域選擇的重要影響因素, 表3呈現歷年男女生2月份大學學科能力測驗考試各學科標準化成績, 用以觀察男女生專長學科隨時間變化的趨勢。很明顯地, 男女生專長學科的區分與普遍認爲「男數理, 女語文」的社會性別概念相互呼應, 其中國文、英文與社會爲女生的專長學科, 數學與自然則爲男生之專長學科。在學科成績優勢隨時間演變的趨勢部份, 男女生在國文、英文、數學, 與自然的平均學科成績差距, 並沒有隨時間演變而差距逐漸縮小的跡象。

值得注意的是, 上述男女生在學科能力所顯現的性別差異趨勢, 與國中升高中階段有部份的不同。在國中階段, 女生在國文、英文與社會的學科能力顯著的優於男生 (盧雪梅, 2007, 2009)。但在數學與自然的部份, 過去研

表 3: 2000年至2010年男女生標準化學科成績比較

二月份學測成績	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
國文成績差距 (女生–男生)	0.393***	0.364***	0.325***	0.316***	0.280***	0.374***	0.326***	0.350***	0.312***	0.363***	0.277***
英文成績差距 (女生–男生)	0.279***	0.264***	0.239***	0.274***	0.319***	0.296***	0.293***	0.282***	0.280***	0.237***	0.237***
社會成績差距 (女生–男生)	0.120***	0.060***	0.043***	−0.043***	0.103***	0.009	−0.018***	−0.029***	−0.018***	0.100***	0.016**
數學成績差距 (女生–男生)	−0.430***	−0.347***	−0.486***	−0.395***	−0.376***	−0.415***	−0.338***	−0.355***	−0.445***	−0.402***	−0.416***
自然成績差距 (女生–男生)	−0.509***	−0.466***	−0.480***	−0.469***	−0.460***	−0.469***	−0.432***	−0.465***	−0.410***	−0.398***	−0.438***

註: 上表中成績差距之單位爲標準差。*** 代表在 1%水準下顯著, ** 在 5%水準下顯著, * 在 10%水準下顯著。

臺灣大學圖書館 數位典藏

究結果顯示, 兩性在國中階段整體而言並不具有顯著性的差異 (郭祐誠與許聖章, 2011; 陳義汶與呂佳陵, 2012; 盧雪梅與毛國楠, 2008a, 2008b), 甚至數學能力的部份女生仍有可能優於男生 (黃國清, 2008)。但到了升大學的階段, 卻出現整體性的轉變, 男生的數理能力顯著的優於女生, 而且這項趨勢在近10年內沒有縮減的趨勢。

我們進一步將2000年至2010年2月份大學學科能力測驗, 男女生國文、英文與數學三主科標準化成績的 Kernel 機率密度分佈圖呈現於圖2至圖4, 藉以檢視男女生的成績分佈及其變化。由圖2可知, 男女生的國文程度分配型態其實相當接近, 而且變異程度也大致相仿, 唯一差別在於女生國文高分的比例稍微較男生高。圖3呈現男女生的英文成績分佈差異, 發現男女生成績的分佈有所不同, 女生密度最高的分配明顯位於男生的右方, 也就是說, 大多數女生的英文成績優於男生, 而且女生英文成績落於低分群的比例亦較男生爲低。最後, 在男女生數學成績分佈差異的部份, 由圖4可見, 男生高 (低) 分的比例較女生爲高 (低), 但二者在密度最高處的成績分配相互重疊, 顯示表3中出現的男生數學優勢, 可能大多是來自男生在高分群的比例較多。

4 計量實證架構與估計結果

4.1 計量實證架構

由於高等教育領域之決定爲一項多重的選擇行爲, 計量實證上採用 Multinomial Logit 模型之設定進行估計, 這項模型已廣爲學界使用 (Dickson, 2010; Speer, 2017; Turner and Bowen, 1999)。

Multinomial Logit 模型可視爲一般效用極大化模型之特例, 假設特定的第 i 個學生面臨了 $J+1$ 種選擇, 其中假設第 j 個選擇的效用型態爲:

$$U_{ij} = \beta_j X_{ij} + \varepsilon_{ij}, \tag{2}$$

在現實的情形裡若我們觀察到第 i 個學生最後選擇了第 j 個選項, 則表示第 j 個選擇對第 i 個學生而言具有最高的效用水準, 故第 i 個學生選擇第

臺灣人口學術期刊資料庫

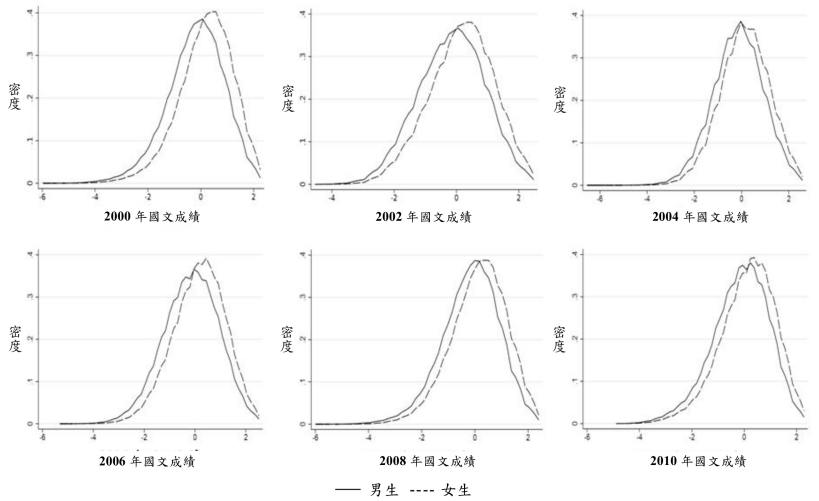


圖 2: 2000年至2010年男女生國文標準化成績 Kernel 機率密度分佈圖

資料來源: 大學招生聯合委員會 2000 年至 2010 年參與大學考試的考生資料。

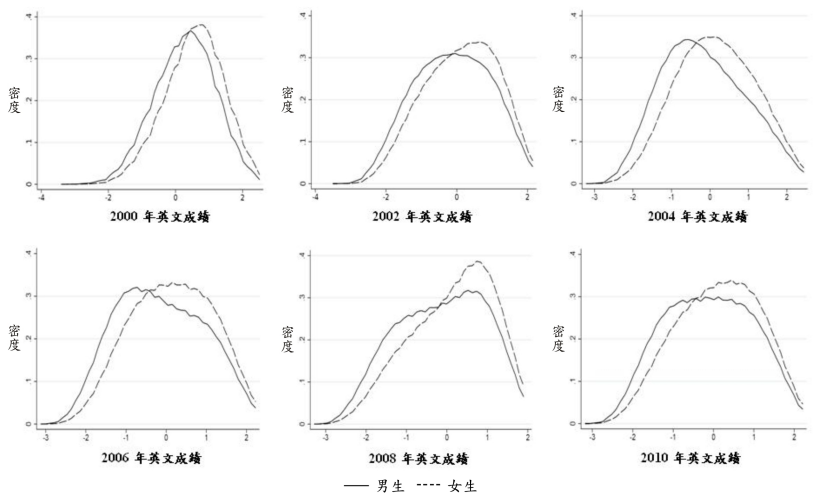


圖 3: 2000年至2010年男女生英文標準化成績 Kernel 機率密度分佈圖

資料來源: 大學招生聯合委員會 2000 年至 2010 年參與大學考試的考生資料。

臺灣大學學術期刊資料庫

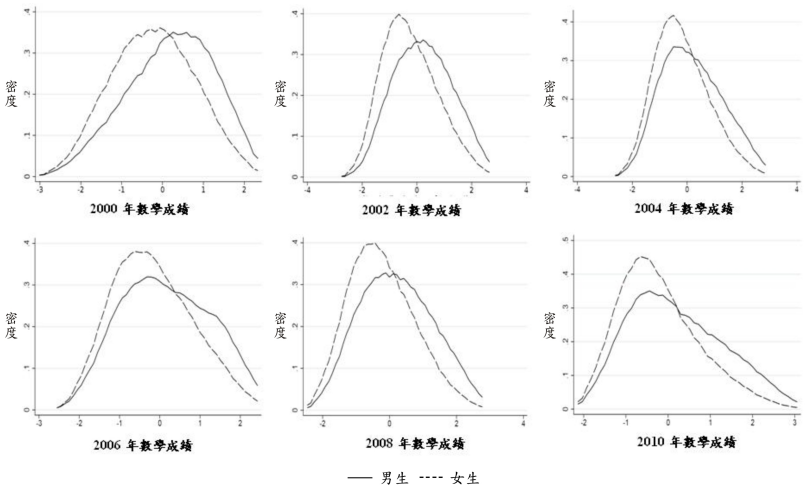


圖 4: 2000年至2010年男女生數學標準化成績 Kernel 機率密度分佈圖

資料來源: 大學招生聯合委員會 2000年至2010年參與大學考試的考生資料。

j 個選項的機率可表示爲:

$$\begin{aligned} &\text{Prob}\left(U_{ij} > U_{ik}\right), \quad \forall k \neq j \\ &P_{ij} = \text{Prob}\left(U\left(X_i, \beta_j\right) + \varepsilon_{ij} > U\left(X_i, \beta_k\right) + \varepsilon_{ik}\right), \\ &\quad = \text{Prob}\left(\varepsilon_{ij} - \varepsilon_{ik} > U\left(X_i, \beta_k\right) - U\left(X_i, \beta_j\right)\right), \end{aligned} \tag{3}$$

式中, X_i 代表第 i 個學生可觀察到的因素, ε_i 則係不可觀察的因素。

根據 ε_i 係 Type I Extreme Value 之統計分配假設, Y_i 之機率分配形式則爲:

$$P_{ij} = \text{Prob}\left(Y_i = j\right) = \frac{\exp\left(X_i'\beta_j\right)}{\sum_{K=0}^{J}\exp\left(X_i'\beta_K\right)}, \tag{4}$$

此稱之爲 Multinomial Logit 模型 (MNL), 一般採最大概似法 (Maximum Likelihood Method) 進行估計。

式 (4) 表示學生 i 選擇第 j 個選項之機率, 此時可選擇之情況共有 $J+1$ 種 ($K = 0, \cdots, J$), β_j 代表各解釋變數之估計係數, X_i 爲第 i 個學生的解釋變數。本文實證檢定之假說包括學科成績與家庭背景等二大類變數, 所選用的解釋變數包含: 2月份大學學科能力測驗考試的國文、英文、

社會、數學, 與自然成績, 用以觀察男女生進行學科領域選擇時, 是否依據學科能力優勢進行學科領域選擇, 並比較男女生對學科領域的選擇偏好差異。另外, 本文亦控制了學生高中是否就讀單性別高中, 以及參與考試的年份。[13] 爲了解學生的選擇偏好是否因家庭背景不同而有所差異, 本文進一步利用父母親的教育程度、父母親是否爲公教人員, 以及家庭收入, 觀察家庭背景對選擇偏好的影響, 並以出生時是否爲體重過輕、考生是否爲婚生子女, 以及母親生產時的年齡, 控制考生出生時的家庭社會經濟背景。

父母親的教育程度我們共分爲國中 (含以下)、高中、專科與大學以上四類, 以國中 (含以下) 爲基準組; 家庭收入則是連續變數取自然對數後進行分析; 父母是否爲公教人員爲一虛擬變數, 若父母爲公教人員設爲 1, 反之則設爲 0; 出生時是否爲體重過輕爲一虛擬變數, 若出生體重低於 2500 克以下者設爲 1, 反之則設爲 0; 考生是否爲婚生子女同爲虛擬變數, 若爲婚生子女者設爲 1, 反之則設爲 0; 母親生產時的年齡分爲 20 歲以下、20 至 30 歲、30 至 40 歲, 及 40 歲以上四組, 以 20 歲以下爲基準組。

雖然共有 $J+1$ 種選項, 但爲能確認 (identify) 估計係數之值, 本文以理工領域作爲基準組, 亦即 $\beta_0 = 0$, 故機率函數之型態爲:

$$\text{Prob}\,(Y_i = j) = \frac{\exp\left(X_i'\beta_j\right)}{1 + \sum_{K=1}^{J} \exp\left(X_i'\beta_K\right)}, \tag{5}$$

且

$$\text{Prob}\,(Y_i = 0) = \frac{1}{1 + \sum_{K=1}^{J} \exp\left(X_i'\beta_K\right)}, \tag{6}$$

由於 MNL 爲非線性迴歸模型, 解釋變數變動對被解釋變數的影響並不等於迴歸的估計係數, 因此需計算模型之邊際效果, 亦即計算迴歸式中解釋變數變動對於落入不同組別領域之機率所發生的變化, 而此全部七項組別的機率之變化總和等於 0。

MNL 模型之邊際效果爲:

$$\frac{\partial P_j}{\partial X_i} = P_j\left[\beta_j - \sum\nolimits_{K=1}^{J} P_K\beta_k\right], \tag{7}$$

[13] 本文所指的單性別高中係指普通班主要招收的學生爲男生或女生, 例如: 新竹高中因有音樂班而招收女生, 或新竹女中因開設美術班而有男生, 在我們的分類上仍將其分別歸類爲男女生的單性別高中。我們將分類爲單性別高中的學校依男女校區分呈現於附錄 2。

臺灣大學 核期刊資料庫

上式爲每單位 X_i 的變動對個別學生選取第 j 個選擇機率的邊際影響力。

4.2 基本統計量

表4爲2000年至2010年考生學測成績基本統計量。在學科成績與學科領域的分佈可發現, 選擇醫學與護理或生物科學領域的男女生, 學科的總成績最高; 選擇民生服務領域的男女生, 學科的總成績最低。其次, 選擇理工、醫學與護理或生物科學領域的男女生, 數學與自然二學科的平均成績, 高於選擇其他領域的男女生。國文、英文與社會三學科平均成績中, 選擇教育、人文藝術與社會科學領域的男女生成績一般高於選擇理工領域的男女生。選擇醫學與護理領域的男女生, 高中就讀單性別高中 (例如: 建國中學或台北第一女子中學) 比率最多, 其次則爲生物科學領域。另外, 相對於選擇理工、醫學與護理及生物科學領域的男女生, 選擇教育、人文藝術、社會科學, 與民生服務領域的男女生, 他們高中就讀單性別高中的比率較低。

表5與表6分別爲學測成績與家庭背景的基本統計量, 其中學科成績與學科領域間的分佈和表4類似, 故此不再贅述。由表5與表6可見, 父母親教育程度具明顯比率差異的領域別爲醫學與護理及生物科學領域, 不論男女生, 選擇醫學與護理或生物科學領域者, 其父母親教育程度爲專科或大學以上的比率最高, 至於其餘學科領域在比率上則沒有明顯的差異。父母親爲公教人員, 男女生選擇醫學與護理或生物科學領域的比率最高, 其次則爲教育領域。家庭收入方面, 同以選擇醫學與護理或生物科學領域的男女生, 家庭收入是所有領域中最高的。在出生背景的部分則可以發現, 不論男女生, 均以人文藝術領域中出生爲體重過輕的比率爲最高, 至於是否爲婚生子女在學科領域中則未顯示有明顯的比率差異。

4.3 計量實證估計結果

由於 MNL 模型估計的迴歸結果僅能相對於基準組 (理工領域) 進行比較, 且在 MNL 模型下各個解釋變數變動對學生學科領域選擇的影響仍需要觀察其邊際效果, 本文直接以 MNL 模型估計後之邊際效果來說明各變數變動對男女生學科領域選擇機率的影響。表格中數值爲解釋變數變動對於

表 4: 男女考生的學科成績基本統計量 (2000年至2010年)

男生	教育	人文藝術	社會科學	民生服務	理工	醫學與護理	生物科學
國文成績	11.004	11.190	10.972	10.328	10.801	12.052	11.310
	(1.969)	(1.818)	(1.845)	(1.853)	(1.798)	(1.820)	(1.790)
英文成績	8.956	9.073	8.950	7.745	8.965	11.431	9.571
	(3.010)	(3.226)	(3.155)	(2.855)	(3.044)	(3.142)	(3.168)
社會成績	11.653	11.966	11.786	10.974	10.899	12.070	11.461
	(2.148)	(1.942)	(1.966)	(1.973)	(1.903)	(1.942)	(1.881)
數學成績	7.621	5.927	7.084	6.181	9.129	10.790	8.990
	(3.077)	(2.711)	(2.928)	(2.808)	(3.147)	(3.370)	(3.085)
自然成績	10.138	9.125	9.574	9.263	11.257	12.867	12.101
	(2.226)	(2.002)	(2.090)	(2.132)	(2.101)	(1.990)	(1.930)
總成績	49.372	47.280	48.367	44.491	51.051	59.210	53.432
	(9.099)	(8.458)	(8.996)	(8.382)	(9.132)	(10.266)	(9.218)
單性別高中	0.249	0.186	0.201	0.157	0.234	0.418	0.279
	(0.432)	(0.389)	(0.401)	(0.364)	(0.424)	(0.493)	(0.449)
樣本數	14,258	32,247	98,612	23,181	176,777	23,962	21,021

女生	教育	人文藝術	社會科學	民生服務	理工	醫學與護理	生物科學
國文成績	11.948	11.775	11.579	10.990	11.351	12.139	11.941
	(1.638)	(1.730)	(1.755)	(1.693)	(1.758)	(1.706)	(1.701)
英文成績	10.554	10.215	9.993	8.702	9.572	11.088	10.502
	(2.565)	(2.924)	(2.910)	(2.602)	(2.882)	(2.835)	(2.928)
社會成績	12.048	11.733	11.640	10.944	10.692	11.304	11.173
	(1.861)	(1.900)	(1.940)	(1.889)	(1.896)	(1.894)	(1.877)
數學成績	7.043	5.610	6.665	5.516	8.147	9.091	8.480
	(2.662)	(2.490)	(2.775)	(2.419)	(3.149)	(3.189)	(2.975)
自然成績	9.539	8.705	9.146	8.643	10.513	11.831	11.635
	(1.853)	(1.797)	(1.916)	(1.817)	(2.216)	(2.019)	(1.948)
總成績	51.132	48.037	49.022	44.795	50.276	55.452	53.730
	(7.402)	(8.038)	(8.591)	(7.278)	(9.140)	(9.366)	(8.940)
單性別高中	0.318	0.267	0.288	0.226	0.323	0.425	0.394
	(0.466)	(0.443)	(0.453)	(0.418)	(0.468)	(0.494)	(0.489)
樣本數	29,416	84,413	138,385	37,299	47,984	28,777	16,827

註: 表中數值爲各變數之平均數; 括弧內爲標準差。

學生選擇不同領域之機率所發生的變化, 正負符號則代表影響學生選擇某學科領域之機率爲增加或減少。

本文迴歸實證估計將分別依序介紹學科成績, 以及加入家庭背景對考生學科領域選擇的影響。首先, 表7爲學科成績變動對男女生學科領域選

臺灣人口學會學術期刊資料庫

表 5: 男生的學科成績與家庭背景基本統計量 (2000年至2003年)

男生	教育	人文藝術	社會科學	民生服務	理工	醫學與護理	生物科學
國文成績	11.452	11.386	11.091	10.578	10.873	12.020	11.455
	(1.720)	(1.684)	(1.716)	(1.660)	(1.741)	(1.816)	(1.680)
英文成績	10.135	9.630	9.509	8.551	9.384	11.663	10.076
	(2.708)	(2.964)	(2.824)	(2.673)	(2.854)	(2.898)	(2.962)
社會成績	12.946	13.268	12.956	12.366	11.979	12.802	12.538
	(1.674)	(1.349)	(1.507)	(1.616)	(1.610)	(1.500)	(1.485)
數學成績	8.471	6.264	7.486	6.730	9.560	11.032	9.554
	(2.907)	(2.691)	(2.859)	(2.784)	(2.985)	(3.279)	(2.919)
自然成績	10.833	9.615	9.910	9.804	11.510	12.995	12.598
	(1.929)	(1.842)	(1.899)	(1.875)	(1.869)	(1.747)	(1.517)
總成績	53.836	50.163	50.951	48.029	53.306	60.512	56.222
	(7.195)	(6.852)	(7.401)	(6.758)	(8.037)	(9.144)	(7.751)
單性別高中	0.288	0.195	0.213	0.181	0.265	0.445	0.327
	(0.453)	(0.396)	(0.409)	(0.385)	(0.441)	(0.497)	(0.469)
父親教育程度							
國中 (含以下)	0.261	0.271	0.273	0.268	0.270	0.195	0.227
	(0.439)	(0.445)	(0.446)	(0.443)	(0.444)	(0.396)	(0.419)
高中	0.385	0.357	0.349	0.376	0.344	0.292	0.333
	(0.487)	(0.479)	(0.477)	(0.485)	(0.475)	(0.455)	(0.471)
專科	0.221	0.213	0.209	0.207	0.213	0.244	0.229
	(0.415)	(0.410)	(0.407)	(0.406)	(0.409)	(0.430)	(0.420)
大學以上	0.133	0.158	0.169	0.148	0.173	0.269	0.212
	(0.340)	(0.365)	(0.375)	(0.356)	(0.379)	(0.443)	(0.409)
母親教育程度							
國中 (含以下)	0.391	0.361	0.365	0.366	0.367	0.261	0.320
	(0.488)	(0.480)	(0.481)	(0.482)	(0.482)	(0.439)	(0.467)
高中	0.411	0.422	0.416	0.426	0.406	0.381	0.398
	(0.492)	(0.494)	(0.493)	(0.495)	(0.491)	(0.486)	(0.490)
專科	0.133	0.139	0.138	0.134	0.140	0.196	0.167
	(0.339)	(0.346)	(0.344)	(0.341)	(0.348)	(0.397)	(0.373)
大學以上	0.066	0.078	0.081	0.073	0.087	0.162	0.115
	(0.249)	(0.269)	(0.273)	(0.260)	(0.281)	(0.368)	(0.319)
父親爲公教人員	0.232	0.184	0.189	0.184	0.188	0.260	0.228
	(0.422)	(0.387)	(0.391)	(0.387)	(0.391)	(0.438)	(0.420)
母親爲公教人員	0.151	0.137	0.132	0.124	0.136	0.216	0.166
	(0.358)	(0.344)	(0.338)	(0.329)	(0.343)	(0.411)	(0.372)
家庭收入	50,906.600	51,630.920	52,561.350	52,094.970	52,641.920	55,204.540	53,372.980
	(19,900.540)	(20,149.550)	(20,217.120)	(20,073.460)	(20,274.330)	(20,900.590)	(20,322.960)
出生體重過輕	0.026	0.030	0.027	0.024	0.026	0.026	0.029
	(0.159)	(0.170)	(0.162)	(0.153)	(0.160)	(0.159)	(0.168)
婚生子女	0.997	0.997	0.997	0.997	0.997	0.997	0.997
	(0.051)	(0.056)	(0.056)	(0.058)	(0.051)	(0.056)	(0.056)
樣本數	3,393	5,813	20,330	4,474	34,904	5,068	3,877

註: 表中數值爲各變數之平均數; 括弧內爲標準差。

擇的影響。整體而言, 男女生皆有依據學科能力的優勢進行學科領域選擇的傾向, 亦即: 語文及社會學科 (國文、英文與社會) 成績較好的學生較傾向選擇人文社會相關領域 (教育、人文藝術與社會科學), 而數理學科 (數學與自然) 成績較佳的學生則傾向選擇理工相關領域 (理工、醫學與生物科學)。

表 6: 女生的學科成績與家庭背景基本統計量 (2000年至2003年)

女生	教育	人文藝術	社會科學	民生服務	理工	醫學與護理	生物科學
國文成績	11.452	11.386	11.091	10.578	10.873	12.020	11.455
	(1.720)	(1.684)	(1.716)	(1.660)	(1.741)	(1.816)	(1.680)
英文成績	10.135	9.630	9.509	8.551	9.384	11.663	10.076
	(2.708)	(2.964)	(2.824)	(2.673)	(2.854)	(2.898)	(2.962)
社會成績	12.946	13.268	12.956	12.366	11.979	12.802	12.538
	(1.674)	(1.349)	(1.507)	(1.616)	(1.610)	(1.500)	(1.485)
數學成績	8.471	6.264	7.486	6.730	9.560	11.032	9.554
	(2.907)	(2.691)	(2.859)	(2.784)	(2.985)	(3.279)	(2.919)
自然成績	10.833	9.615	9.910	9.804	11.510	12.995	12.598
	(1.929)	(1.842)	(1.899)	(1.875)	(1.869)	(1.747)	(1.517)
總成績	53.836	50.163	50.951	48.029	53.306	60.512	56.222
	(7.195)	(6.852)	(7.401)	(6.758)	(8.037)	(9.144)	(7.751)
單性別高中	0.288	0.195	0.213	0.181	0.265	0.445	0.327
	(0.453)	(0.396)	(0.409)	(0.385)	(0.441)	(0.497)	(0.469)
父親教育程度							
國中 (含以下)	0.253	0.276	0.289	0.315	0.273	0.217	0.200
	(0.435)	(0.447)	(0.453)	(0.465)	(0.445)	(0.412)	(0.400)
高中	0.353	0.355	0.349	0.375	0.349	0.306	0.309
	(0.478)	(0.479)	(0.477)	(0.484)	(0.477)	(0.461)	(0.462)
專科	0.234	0.212	0.203	0.183	0.207	0.237	0.253
	(0.424)	(0.409)	(0.402)	(0.387)	(0.406)	(0.425)	(0.435)
大學以上	0.160	0.157	0.158	0.127	0.171	0.241	0.238
	(0.366)	(0.364)	(0.365)	(0.333)	(0.377)	(0.428)	(0.426)
母親教育程度							
國中 (含以下)	0.356	0.357	0.381	0.403	0.368	0.286	0.279
	(0.479)	(0.479)	(0.486)	(0.491)	(0.482)	(0.452)	(0.449)
高中	0.420	0.416	0.412	0.420	0.410	0.395	0.392
	(0.494)	(0.493)	(0.492)	(0.494)	(0.492)	(0.489)	(0.488)
專科	0.148	0.142	0.131	0.116	0.137	0.192	0.184
	(0.355)	(0.349)	(0.337)	(0.321)	(0.344)	(0.394)	(0.388)
大學以上	0.076	0.085	0.077	0.060	0.085	0.126	0.145
	(0.266)	(0.278)	(0.266)	(0.238)	(0.279)	(0.332)	(0.352)
父親爲公教人員	0.240	0.178	0.168	0.153	0.194	0.222	0.226
	(0.427)	(0.382)	(0.374)	(0.360)	(0.396)	(0.415)	(0.418)
母親爲公教人員	0.171	0.137	0.124	0.099	0.138	0.190	0.195
	(0.376)	(0.344)	(0.330)	(0.298)	(0.345)	(0.392)	(0.396)
家庭收入	52,176.060	52,163.310	52,295.390	50,825.120	52,127.130	53,487.800	54,457.570
	(20,318.720)	(20,311.590)	(20,184.470)	(19,758.660)	(20,309.750)	(20,869.310)	(20,913.530)
出生體重過輕	0.031	0.037	0.033	0.033	0.031	0.034	0.029
	(0.172)	(0.190)	(0.180)	(0.178)	(0.172)	(0.180)	(0.167)
婚生子女	0.997	0.995	0.996	0.997	0.996	0.996	0.997
	(0.053)	(0.068)	(0.065)	(0.059)	(0.060)	(0.060)	(0.057)
樣本數	7,543	15,922	27,668	7,271	8,497	5,750	2,771

註: 表中數值爲各變數之平均數; 括弧內爲標準差。

進一步觀察學科成績變動一級分, 對學生學科領域選擇機率變動的差異, 發現男女生主要受影響的領域別並不完全相同。語文及社會學科的成績上升一級分, 對女生主要的影響爲提升選擇教育或人文藝術領域的機率, 而男生則是增加選擇社會科學領域的機率。在數學學科成績方面, 數學成

表 7: 學科成績與學科領域多重選擇機率模型的估計 (2000年至2010年)

男生	教育	人文藝術	社會科學	民生服務	理工	醫學與護理	生物科學
國文成績	0.0017***	0.0125***	0.0087***	−0.0006**	−0.0277***	0.0047***	0.0007***
	(0.0002)	(0.0003)	(0.0005)	(0.0003)	(0.0005)	(0.0003)	(0.0003)
英文成績	0.0007***	0.0072***	0.0095***	−0.0018***	−0.0194***	0.0059***	−0.0020***
	(0.0001)	(0.0002)	(0.0003)	(0.0002)	(0.0003)	(0.0002)	(0.0002)
社會成績	0.0041***	0.0199***	0.0494***	0.0015***	−0.0676***	−0.0032***	−0.0041***
	(0.0002)	(0.0003)	(0.0004)	(0.0002)	(0.0004)	(0.0002)	(0.0002)
數學成績	−0.0005***	−0.0172***	−0.0076***	−0.0071***	0.0371***	0.0011***	−0.0057***
	(0.0001)	(0.0002)	(0.0003)	(0.0002)	(0.0003)	(0.0002)	(0.0002)
自然成績	−0.0053***	−0.0206***	−0.0608***	−0.0075***	0.0509***	0.0199***	0.0234***
	(0.0002)	(0.0003)	(0.0004)	(0.0002)	(0.0005)	(0.0003)	(0.0003)
單性別高中	0.0020**	0.0069***	0.0118***	−0.0032***	−0.0142***	0.0009	−0.0042***
	(0.0009)	(0.0013)	(0.0019)	(0.0011)	(0.0019)	(0.0009)	(0.0009)
樣本數	390,058						
Chi-square	197,763.29						
Log likelihood	−497,875.89						

女生	教育	人文藝術	社會科學	民生服務	理工	醫學與護理	生物科學
國文成績	0.0041***	0.0209***	−0.0080***	−0.0042***	−0.0117***	−0.0001	−0.0011***
	(0.0003)	(0.0005)	(0.0006)	(0.0003)	(0.0004)	(0.0003)	(0.0002)
英文成績	0.0034***	0.0192***	0.0012***	−0.0076***	−0.0130***	−0.0001	−0.0031***
	(0.0002)	(0.0003)	(0.0003)	(0.0002)	(0.0002)	(0.0002)	(0.0002)
社會成績	0.0088***	0.0281***	0.0284***	−0.0032***	−0.0331***	−0.0193***	−0.0099***
	(0.0003)	(0.0004)	(0.0005)	(0.0003)	(0.0003)	(0.0003)	(0.0002)
數學成績	0.0019***	−0.0348***	0.0181***	−0.0067***	0.0197***	0.0027***	−0.0008***
	(0.0002)	(0.0003)	(0.0004)	(0.0002)	(0.0002)	(0.0002)	(0.0001)
自然成績	−0.0049***	−0.0373***	−0.0404***	−0.0044***	0.0284***	0.0348***	0.0238***
	(0.0003)	(0.0004)	(0.0005)	(0.0003)	(0.0003)	(0.0003)	(0.0003)
單性別高中	−0.0029***	0.0006	0.0039**	−0.0112***	0.0065***	0.0007	0.0023***
	(0.0011)	(0.0016)	(0.0019)	(0.0012)	(0.0013)	(0.0009)	(0.0008)
樣本數	383,101						
Chi-square	181,438.56						
Log likelihood	−567,028.01						

註: 1. MNL 估計模型中解釋變數均已控制考生之居住地區 (縣市) 與考試年份。

2. 估計係數爲解釋變數的邊際效果, 括弧內爲估計標準誤。*** 代表 1%的統計顯著性; ** 代表 5%的統計顯著性; * 代表 10%的統計顯著性。

3. 資料爲 2000 年至 2010 年考生學科能力測驗歷年合併的原始資料。

績提升將增加女生選擇理工、社會科學, 以及醫學與護理領域的機率; 自然成績, 對女生選擇醫學與護理、理工與生物科學領域亦有正面影響。反觀男生, 數理學科成績提升, 主要是增加男生選擇理工領域的機率。這表示學科能力優勢雖爲兩性進行學科領域選擇重要的影響因素, 但影響大小卻

男女有別。

比較兩性學科領域選擇的機率變動差異則可以發現, 語文及社會學科的成績上升, 女生選擇教育或人文藝術領域的機率較男生爲高, 但選擇社會科學領域的機率則較男生爲低; 數理學科的成績上升, 女生選擇醫學或生物科學領域的機率較男生爲高, 但選擇理工領域的機率則明顯低於男生。上述兩性的差異顯示了, 男女生在學科成績具優勢時, 多會選擇學科領域的性別屬性與其性別較相近的領域。

除了學科成績對男女生學科領域選擇的影響外, 我們進一步探討父母家庭社經背景的影響, 結果列於表 8 與表 9。由這兩個表可以發現, 高教育程度的父母親對子女學科領域選擇的影響並不一致。高教育程度的父親 (大學以上), 很顯著提高女生選擇社會科學、醫學與生物科學領域的機率, 但卻降低女生選擇教育與人文藝術領域的機率。在男生部份, 高教育程度的父親顯著降低男生選擇教育領域的機率, 但對其他學科領域的選擇則沒有統計上顯著的影響。高教育程度的母親 (大學以上) 卻顯著降低男生選擇教育或理工領域的機率, 並提高男生選擇醫學與護理領域的機率。至於高教育程度的母親則提高女生選擇人文藝術領域的機率, 而且此部份影響是隨著母親的教育程度提升而增加。

Dryler (1998) 及 Støren and Arnesen (2007) 認爲高教育程度的父母親將會傳遞較強烈的性別平等意識給子女, 而 Dohmen et al. (2011) 指出高教育程度的父母親將影響子女的選擇偏好, 使他們更爲愛好風險與競爭。我們的結果顯示, 高教育程度的父母親對子女學科領域選擇的影響, 僅存在於不同性別的親子之間。在台灣, 父親爲高教育程度的女生教育選擇愈可能不具傳統性別形式, 這顯著的降低她們選擇教育或人文藝術領域的機率, 轉而選擇勞動市場薪資報酬相對較高的社會科學、醫學與護理或生物科學領域。

繼續觀察父母親職業對男女生學科領域選擇偏好的影響, 由於資料限制, 我們僅有父母親職業是否爲公教人員的變數。表中發現父母親爲公教人員, 很顯著提高男女生選擇教育領域的機率, 而教育領域在大學畢業後較可能成爲公教體系一員。換言之, 公教人員的家庭對男女生在教育學科領域選擇具有相同部門的影響效果, 這和過去 Dryler (1998) 及 Moakler

表 8: 學科成績、家庭背景與學科領域多重選擇機率模型的估計
(2000年至2003年男生樣本)

男生	教育	人文藝術	社會科學	民生服務	理工	醫學與護理	生物科學
國文成績	0.0036***	0.0114***	0.0058***	−0.0015***	−0.0238***	0.0038***	0.0007
	(0.0005)	(0.0006)	(0.0010)	(0.0006)	(0.0011)	(0.0006)	(0.0005)
英文成績	0.0037***	0.0057***	0.0089***	−0.0024***	−0.0223***	0.0079***	−0.0016***
	(0.0003)	(0.0004)	(0.0006)	(0.0003)	(0.0007)	(0.0004)	(0.0003)
社會成績	0.0076***	0.0230***	0.0554***	0.0005	−0.0777***	−0.0050***	−0.0037***
	(0.0005)	(0.0007)	(0.0010)	(0.0005)	(0.0011)	(0.0006)	(0.0006)
數學成績	−0.0008***	−0.0168***	−0.0097***	−0.0077***	0.0388***	0.0008**	−0.0047***
	(0.0003)	(0.0004)	(0.0006)	(0.0004)	(0.0006)	(0.0004)	(0.0003)
自然成績	−0.0042***	−0.0143***	−0.0597***	−0.0076***	0.0389***	0.0223***	0.0245***
	(0.0004)	(0.0005)	(0.0008)	(0.0005)	(0.0010)	(0.0006)	(0.0006)
單性別高中	−0.0021	−0.0025	0.0006	−0.0035	0.0063	0.0028	−0.0015
	(0.00019)	(0.0026)	(0.0040)	(0.0024)	(0.0042)	(0.0020)	(0.0019)
父親教育程度							
高中	0.0034*	0.0001	−0.0056	0.0048**	−0.0027	−0.0028	0.0028
	(0.0020)	(0.0024)	(0.0040)	(0.0022)	(0.0044)	(0.0026)	(0.0022)
專科	0.0012	0.0007	−0.0076	0.0021	−0.0001	0.0003	0.0034
	(0.0026)	(0.0031)	(0.0049)	(0.0028)	(0.0054)	(0.0030)	(0.0026)
大學以上	−0.0084***	−0.0035	−0.0003	0.0005	0.0039	0.0029	0.0048
	(0.0028)	(0.0035)	(0.0058)	(0.0033)	(0.0064)	(0.0034)	(0.0031)
母親教育程度							
高中	−0.0048**	0.0021	0.0015	0.0042**	−0.0060	0.0038*	−0.0008
	(0.0019)	(0.0022)	(0.0037)	(0.0020)	(0.0041)	(0.0023)	(0.0020)
專科	−0.0068**	0.0027	−0.0038	0.0097***	−0.0112*	0.0077**	0.0017
	(0.0029)	(0.0035)	(0.0056)	(0.0034)	(0.0061)	(0.0032)	(0.0030)
大學以上	−0.0125***	0.0035	−0.0031	0.0124***	−0.0167**	0.0133***	0.0031
	(0.0034)	(0.0046)	(0.0072)	(0.0047)	(0.0078)	(0.0040)	(0.0037)
父親爲公教人員	0.0083***	−0.0057**	0.0012	−0.0003	−0.0146***	0.0055**	0.0056**
	(0.0022)	(0.0025)	(0.0042)	(0.0024)	(0.0046)	(0.0023)	(0.0022)
母親爲公教人員	0.0081***	0.0044	−0.0032	−0.0002	−0.0079	0.0008	−0.0019
	(0.0029)	(0.0033)	(0.0052)	(0.0030)	(0.0056)	(0.0027)	(0.0025)
家庭收入							
(取自然對數)	−0.0034*	−0.0078***	0.0037	−0.0003	0.0126***	−0.0024	−0.0024
	(0.0018)	(0.0022)	(0.0036)	(0.0020)	(0.0039)	(0.0021)	(0.0019)
出生體重過輕	−0.0014	0.0030	−0.0093	−0.0091**	0.0079	0.0036	0.0053
	(0.0044)	(0.0054)	(0.0087)	(0.0046)	(0.0098)	(0.0055)	(0.0050)
婚生子女	0.0046	0.0056	−0.0128	−0.0063	0.0245	−0.0110	−0.0046
	(0.0126)	(0.0150)	(0.0268)	(0.0157)	(0.0296)	(0.0171)	(0.0151)
樣本數	77,859						
Chi-square	42, 402.37						
Log likelihood	−98, 072.288						

註: 1. MNL 估計模型中解釋變數均已控制考生之母親生產年齡、居住地區 (縣市) 與考試年份。

2. 估計係數爲解釋變數的邊際效果, 括弧內爲估計標準誤。*** 代表 1%的統計顯著性; ** 代表 5%的統計顯著性; * 代表 10%的統計顯著性。

3. 資料爲 2000 年至 2003 年考生學科能力測驗與家庭背景歷年合併的原始資料。

臺灣大學學術期刊資料庫

表 9: 學科成績、家庭背景與學科領域多重選擇機率模型的估計
(2000年至2003年女生樣本)

女生	教育	人文藝術	社會科學	民生服務	理工	醫學與護理	生物科學
國文成績	0.0071***	0.0184***	−0.0117***	−0.0047***	−0.0085***	−0.0002	−0.0004
	(0.0008)	(0.0010)	(0.0012)	(0.0007)	(0.0008)	(0.0007)	(0.0005)
英文成績	0.0092***	0.0196***	−0.0029***	−0.0100***	−0.0143***	0.0009**	−0.0025***
	(0.0005)	(0.0007)	(0.0008)	(0.0005)	(0.0005)	(0.0004)	(0.0003)
社會成績	0.0198***	0.0324***	0.0231***	−0.0071***	−0.0345***	−0.0247***	−0.0091***
	(0.0009)	(0.0011)	(0.0013)	(0.0007)	(0.0007)	(0.0006)	(0.0005)
數學成績	0.0049***	−0.0372***	0.0172***	−0.0074***	0.0198***	0.0028***	−0.0001
	(0.0005)	(0.0007)	(0.0008)	(0.0005)	(0.0005)	(0.0004)	(0.0003)
自然成績	−0.0028***	−0.0271***	−0.0404***	−0.0054***	0.0203***	0.0346***	0.0209***
	(0.0006)	(0.0009)	(0.0011)	(0.0007)	(0.0006)	(0.0006)	(0.0005)
單性別高中	−0.0049*	−0.0084**	0.0018	−0.0078***	0.0122***	0.0037*	0.0034**
	(0.0026)	(0.0034)	(0.0042)	(0.0026)	(0.0027)	(0.0021)	(0.0016)
父親教育程度							
高中	0.0018	0.0007	−0.0054	−0.0022	0.0008	0.0005	0.0038**
	(0.0030)	(0.0039)	(0.0046)	(0.0028)	(0.0030)	(0.0025)	(0.0019)
專科	0.0051	−0.0013	−0.0042	−0.0101***	−0.0024	0.0050	0.0079***
	(0.0038)	(0.0048)	(0.0058)	(0.0036)	(0.0037)	(0.0031)	(0.0023)
大學以上	−0.0096**	0.0121**	0.0126*	−0.0072*	0.0012	0.0097***	0.0056***
	(0.0042)	(0.0056)	(0.0070)	(0.0044)	(0.0044)	(0.0036)	(0.0026)
母親教育程度							
高中	−0.0046	0.0088**	−0.0091**	0.0042	−0.0022	0.0029	0.0001
	(0.0029)	(0.0035)	(0.0044)	(0.0026)	(0.0028)	(0.0023)	(0.0017)
專科	−0.0131***	0.0198***	−0.0238***	0.0073*	−0.0053	0.0122***	0.0029
	(0.0041)	(0.0055)	(0.0066)	(0.0043)	(0.0042)	(0.0035)	(0.0025)
大學以上	−0.0317***	0.0338***	−0.0238***	0.0134**	−0.0046	0.0051	0.0079**
	(0.0047)	(0.0074)	(0.0086)	(0.0061)	(0.0053)	(0.0041)	(0.0032)
父親爲公教人員	0.0226***	−0.0080*	−0.0126**	−0.0038	0.0041	−0.0016	−0.0007
	(0.0033)	(0.0041)	(0.0051)	(0.0032)	(0.0032)	(0.0024)	(0.0018)
母親爲公教人員	0.0191***	−0.0026	−0.0094	−0.0122***	0.0007	0.0037	0.0006
	(0.0041)	(0.0051)	(0.0062)	(0.0038)	(0.0038)	(0.0030)	(0.0021)
家庭收入							
(取自然對數)	−0.0009	−0.0007	0.0110***	−0.0012	0.0003	−0.0072***	−0.0013
	(0.0027)	(0.0034)	(0.0042)	(0.0026)	(0.0027)	(0.0022)	(0.0017)
出生體重過輕	−0.0037	0.0109	−0.0050	−0.0072	−0.0033	0.0107**	−0.0024
	(0.0059)	(0.0077)	(0.0093)	(0.0055)	(0.0060)	(0.0054)	(0.0037)
婚生子女	0.0265*	−0.0157	−0.0160	0.0249*	−0.0028	−0.0112	−0.0056
	(0.0152)	(0.0221)	(0.0269)	(0.0137)	(0.0180)	(0.0163)	(0.0130)
樣本數	75,422						
Chi-square	40, 223.93						
Log likelihood	−109, 282.36						

註: 1. MNL 估計模型中解釋變數均已控制考生之母親生產年齡、居住地區 (縣市) 與考試年份。

2. 估計係數爲解釋變數的邊際效果, 括弧內爲估計標準誤。*** 代表 1%的統計顯著性; ** 代表 5%的統計顯著性; * 代表 10%的統計顯著性。

3. 資料爲 2000 年至 2003 年考生學科能力測驗與家庭背景歷年合併的原始資料。

臺灣大學學術期刊資料庫

and Kim (2014) 的發現一致。若比較父母親爲公教人員對男女生學科領域選擇偏好的影響大小, 發現對男生而言, 父親是公教人員的影響力高於母親; 而女生剛好相反, 母親是公教人員的影響力大於父親。由此可見, 父母親是公教人員對男女生在教育領域選擇的影響, 除了部門傳遞效果之外, 還包含相同性別的影響效果。另外, 比較男女生選擇教育領域機率的差異, 顯示女生選擇教育領域的機率大於男生, 反應了男女生會選擇領域別屬性和其性別相近的學科領域。

表 8 亦顯示家庭收入越高, 顯著提高男生選擇理工領域的機率, 並降低選擇教育或人文藝術領域的機率, 這與 Breen and Goldthorpe (1997) 的理性行爲理論一致。女生方面, 家庭收入越高, 顯著提高女生選擇社會科學領域的機率。可能的解釋是, 一般女生在進行學科領域選擇時, 會偏好領域別屬性與其性別相近的學科領域, 但對經濟資源具有優勢的家庭, 女生選擇人文藝術領域將損失的貨幣報酬機會成本較高, 因此來自收入較高家庭的女生會轉爲選擇屬性別爲中性的社會科學領域。上述結果和 England and Li (2006) 的發現相互呼應, 亦即, 女生可能會爲了具有較佳的薪資, 由教育或人文領域轉往商管相關領域, 但並不會轉往理工相關領域。

控制學業成績與家庭背景之後, 表 8 顯示單性別高中對男生學科領域選擇並不具有統計上顯著的影響。與男生不同的是, 由表 9 發現高中就讀女校很顯著會提高女生選擇理工、醫學或生物科學領域的機率, 並降低女生選擇教育、人文藝術或民生服務領域的機率。不過, 我們要特別強調, 在台灣, 學生就讀男校或女校係一家長或學生的選擇行爲, 並不是隨機分配決定或抽籤決定, 因此表中之估計結果僅表示存在變數之間的相關性, 不必然有因果關係。另外, 與 Park, Behrman, and Choi (2018) 利用的韓國資料相較, 台灣單性別高中有許多是明星高中,[14] 因此就讀單性別高中對女生學科領域選擇的影響效果, 可能除了性別組成因素所帶來的影響外, 尚包含同儕較爲優秀或多數同儕來自較高社經家庭, 因此可能是傾向不遵循傳統性別規範等其它因素所帶來的影響。

在前面的討論中可以發現, 學科能力雖然是兩性進行學科領域選擇時重要的影響因素, 但男女生對學科領域選擇偏好仍存在相當大的歧異, 且

[14]本文明星高中係指該高中爲各縣市男女生之前三志願高中。

此部分與社會文化中對性別的刻板印象具有高度關聯。據此, 我們進一步對男女生選擇各學科領域機率的差異進行分解, 探究性別間的學科能力與家庭背景差異對男女生選擇各學科領域機率差異的解釋能力。本文採用 Turner and Bowen (1999) 的分解方法, 這項方法在國內郭祐誠與許聖章 (2011) 曾經應用。分解方法在概念上類似於勞動經濟學中 Oaxaca-Blinder 的男女薪資差異分解方式, 假設以女生作爲參考組, 男女生選擇 j 領域機率的差異可以以下列的方式呈現:

$$\bar{P}_j^{\beta_G X_G} - \bar{P}_j^{\beta_B X_B} = \left(\bar{P}_j^{\beta_G X_G} - \bar{P}_j^{\beta_G X_B}\right) + \left(\bar{P}_j^{\beta_G X_B} - \bar{P}_j^{\beta_B X_B}\right), \quad (8)$$

式 (8) 中的下標 "B" 與 "G" 分別表示男生及女生; $\bar{P}_j^{\beta_B X_B}$ 與 $\bar{P}_j^{\beta_G X_G}$ 分別爲平均而言男生與女生選擇 j 領域的機率; $\bar{P}_j^{\beta_G X_B}$ 則是指以女生的 MNL 模型估計係數, 預測男生選擇 j 領域的機率。(8) 式等號右方第一項表示男女生選擇 j 領域機率的差異中, 由性別學科能力與家庭背景差異可以解釋的部份; 等號右方第二項則屬於男女生的偏好差異或是無法衡量的差異 (例如: 文化或社會規範) 所造成。依據式 (8) 的分解方式, 我們利用 2000 年至 2010 年, 及 2000 年至 2003 年的考生合併資料, 分別以表 7、表 8 與表 9 中男女生解釋變數的估計係數進行運算, 將分解的結果陳列於表 10。

由表 10 上半部的 A 部份, 女生選擇教育領域的機率高於男生, 兩性選擇機率的差異爲 4.023%, 而兩性學科能力差異可以解釋的部份爲 1.959%, 佔總差異的 48.7%。換言之, 男女生選擇教育領域的機率差異, 仍有將近 50%係因男女生不可測量偏好差異的影響所造成。人文藝術與社會科學領域雖然同爲女生選擇機率高於男生的領域, 但和教育領域相比, 這兩個領域可歸因於性別學科能力差異的百分比相對較高, 其中男女生選擇人文藝術領域機率的差異, 大約有 75.4%可歸因於兩性學科能力差異, 而社會科學則約有 65.6%男女生選擇機率的差異可以爲兩性學科能力差異所解釋。這顯示男生選擇人文藝術或社會科學領域的機率較女生爲低, 較大的可能是他們語文及社會的學科能力相對較女生低落的緣故。

與前面相對應, 理工學科爲男生選擇機率高於女生的領域, 男女生選擇理工領域機率的總差異爲 32.796%, 爲所有領域別中男女生選擇機率差距最大的領域別, 其中, 學科能力差異可以解釋的部份爲 10.681%, 僅佔

表 10: 男女生學科領域選擇機率差異之分解

女生爲參考組	(A): 學科能力 選擇機率的總差異 (女生–男生)	學科能力差異可解釋的部份	學科能力差異不可解釋的部份
教育	4.023	1.959	2.064
人文藝術	13.767	10.383	3.384
社會科學	10.841	7.115	3.726
民生服務	3.793	1.323	2.471
理工	−32.796	−10.681	−22.115
醫學與護理	1.368	−6.109	7.477
生物科學	−0.997	−3.990	2.993

女生爲參考組	(B): 學科能力與家庭背景 選擇機率的總差異 (女生–男生)	家庭背景與學科能力差異可解釋的部份	家庭背景與學科能力差異不可解釋的部份
教育	5.643	2.422	3.221
人文藝術	13.645	10.228	3.416
社會科學	10.573	6.717	3.856
民生服務	3.894	1.376	2.518
理工	−33.564	−11.016	−22.548
醫學與護理	1.115	−6.168	7.283
生物科學	−1.305	−3.560	2.254

註: 1. 表中數值爲百分比。

2. 表中 (A) 係針對學科能力差異可解釋部份之分解, 係利用 2000 年至 2010 年考生學科能力測驗合併資料進行分析, 男女生MNL 模型估計之設定與表 7 相同; 表中 (B) 係學科能力與家庭背景可解釋部份之差異分解, 則係利用 2000 年至 2003 年之考生學科能力測驗合併資料進行分析, 男女生 MNL 模型估計之設定則是利用表 8 與表 9 之設定。

總差異的 32.6%。結果顯示, 理工領域中女生比率低於男生, 並不完全只是女生數理能力較男生低落的緣故, 兩性選擇理工領域機率的差異仍有將近 70%係導因於男女生不可測量的偏好差異, 這與 Turner and Bowen (1999), 以及 Speer (2017) 等研究結果相互呼應。在醫學與護理及生物科學二領域的部份, 與 Turner and Bowen (1999) 之估計結果相同, 我們亦

臺灣大學圖書館期刊資料庫

發現了學科能力差異可以解釋與不可解釋的部份符號並不相同, 前者爲負後者爲正。這表示單就學科能力而言, 男生選擇此二領域的機率高於女生, 但女生選擇醫學與護理 (主要是護理) 或生物科學領域的偏好較男生強烈。

本文另外嘗試利用2000年至2003年的考生合併資料, 分析同時考量兩性家庭背景與學科能力差異的分解結果。由表10下半部的 B 部份可見, 即使加入家庭背景的差異, 對解釋男女生選擇各學科領域機率的總差異並未有太大的影響, 這隱含學科能力的差異係男女生學科領域選擇差距中較爲重要的解釋因素。

我們利用與前面相同的分解方式, 分別估計了2000年至2010年間, 各年度人文藝術與理工領域兩性學科能力差異可解釋的部份佔男女生選擇機率差異的百分比, 用以觀察這兩個性別區隔程度最明顯的領域, 性別間學科能力差異可解釋的部份隨時間的變化。由圖5可見, 不論是人文藝術或理工領域, 學科能力差異可解釋的部份佔總差異的百分比, 在2000年至2010年期間相當穩定, 變動幅度均在10%以下。整體而言, 男女生選擇人文藝術領域機率的總差異約有70%至80%可以爲性別間的學科能力差異來解釋; 相對的, 男女生選擇理工領域機率的總差異則僅有30%至40%係導因於性別間的學科能力差異。我們的結果和 Turner and Bowen (1999) 及 Speer (2017) 互相比較, 發現台灣人文藝術領域中兩性學科能力差異佔總差異的比重大多高於理工領域。

5 結論

由於勞動市場之職業別與薪資報酬多受教育實質內容所影響, 男女生在大學時期的學科領域選擇長期存在涇渭分明的現象, 吸引了相當多的學者投入研究, 希望能夠瞭解男女生學科領域選擇的影響因素。

本文利用1996年至2010年間大學升學考試的考生資料, 觀察男女考生學科領域選擇比率與整體學科領域性區隔程度隨時間的變化趨勢, 並分析學科能力與家庭背景對男女生學科領域選擇的影響。另外, 我們亦對男女生選擇各學科領域機率的差異進行拆解, 用以探究男女生選擇各學科領域機率的差異, 有多少的百分比可以被性別間的學科能力與家庭背景差異來解釋。

臺灣人文與社會科學資料庫

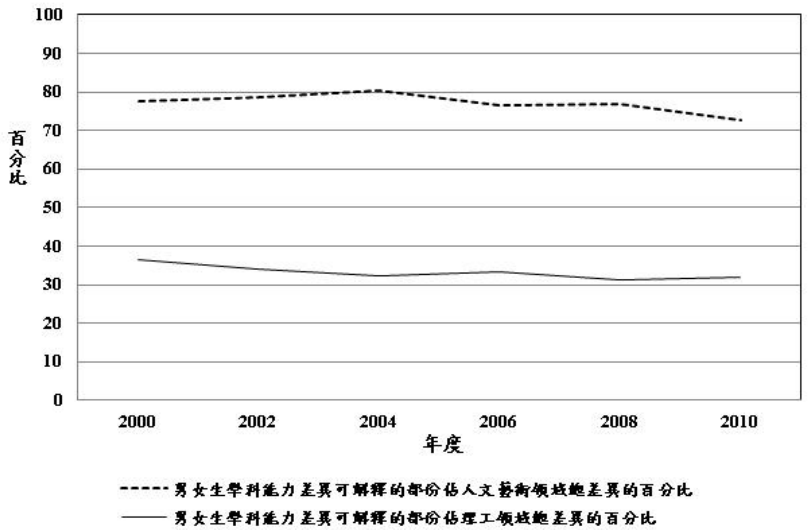


圖 5: 人文藝術、理工領域兩性學科能力差異可解釋的部份佔男女生選擇機率總差異之百分比

資料來源: 大學招生聯合委員會 2000 年至 2010 年參與大學考試的考生資料。

研究結果顯示, 台灣近 15 年來, 男女生對學科領域的選擇比率, 在時間演進之下並沒有明顯的改變。長期以來, 兩性對學科領域的選擇方式, 大多依循學科領域的性別屬性進行選擇, 僅有約 10%的男女生會選擇跨性別屬性的學科領域就讀。我們利用 Multinomial Logit 多重機率模型分析男女生學科領域選擇的影響因素, 發現學科能力優勢爲學生進行學科領域選擇的重要影響因素, 另外, 我們進一步探討男女生對學科領域的選擇, 是否因考生的家庭背景不同而有所差異。實證發現, 高教育程度的父親、來自相對富裕的家庭的女生, 她們的學科領域選擇較不具傳統的形式。高教育程度的母親, 以及公教人員家庭的男生, 則有較高的機率選擇就讀醫學或教育領域。

鑒於男女生對學科領域的選擇偏好存在明顯的歧異, 且此部分與社會文化中對性別的刻板印象具有高度相似性, 我們將男女生對各學科領域選擇機率的總差異進行拆解, 發現如果僅以兩性學科能力差異做爲男女生學科領域選擇差距的解釋因素, 這樣的方式並不完全, 尤其在理工領域的部

份, 近10年來僅有30%至40%的男女生的選擇差距可歸因性別間的學科能力的差異。

本文雖已使用目前國內相關研究中涵蓋年份最長, 樣本對象範圍最廣的全國性行政資料。但對男女生學科領域選擇影響因素的探討, 仍僅限於男女生的大學放榜階段, 無法排除學生之後放棄就讀, 或在入學後以轉校或系的方式轉換科系或領域的可能。另外, 本文僅對就讀一般大學之學生進行分析, 未來研究可再探討技職體系學生的學科領域選擇, 或者進一步分析高中階段班級中之性別比率, 及父母親的畢業學科領域或職業別等的影響效果。

最後, 讀者在解讀本文分析家庭收入與就讀單性別高中對男女生學科領域選擇的影響時, 須留意一些研究上的限制。針對家庭收入對男女生學科領域選擇的影響, 由於此部份之分析必須串連勞保與公保檔案, 取得學生父母親的投保薪資相關資訊。在此條件之下, 將會造成在實證估計上觀察值的流失, 例如: 相對經濟弱勢的家庭可能將未納入樣本。另外, 台灣單性別高中多爲明星高中, 因此, 本文中就讀單性別高中對女生學科領域選擇的影響效果, 可能除了性別組成因素所帶來的影響外, 亦可能包含同儕較爲優秀或多數同儕來自高社經家庭等因素所帶來的影響。

臺灣大學學術期刊資料庫

附錄1

教育部大專院校學科標準分類	
領域	學門
教育	教育
人文及藝術	藝術、人文、設計
社會科學、商業及法律	社會及行爲科學、傳播、商業及管理、法律
科學	生命科學、自然科學、數學及統計、電算機
工程、製造及營造	工程、建築及都市規劃
農學	農業科學、獸醫
醫藥衛生及社會福利	醫藥衛生、社會服務
服務	民生、運輸服務、環境保護、軍警國防安全
其他	其他學門

本研究分類	
領域	學門
教育	教育
藝術及人文領域	人文、藝術、設計
社會科學領域	社會及行爲科學、傳播學、商業及管理、法律
理工領域	自然科學、數學及統計、電算機、工程學門
生命科學領域	生物科學、農業科學、獸醫
醫學與護理領域	醫藥衛生
民生服務領域	建築及都市規劃、社會服務、民生、運輸服務、環境保護、軍警國防安全、其他

臺灣大學學術期刊資料庫

附錄2: 單性別高中分類

男校	女校
台北市立成功高中、台北市立建國高中、高雄市立高雄高中、國立台南一中、國立台南二中、國立台東高中、國立花蓮高中、國立屏東高中、國立基隆高中、國立新竹高中、國立嘉義高中、國立彰化高中、國立台中一中、私立徐匯高中。	私立文德女中、私立立仁女子工商、私立光華女中、私立宏仁女中、私立明德女中、私立金陵女中、私立金甌女中、私立長榮女中、私立崇光女中、私立聖心女中、私立聖功女中、私立達人女中、私立德光女中、私立稻江護理家事學校、私立衛理女中、私立曉明女中、私立靜修女中、私立曙光女中、高雄市立高雄女中、國立台南女中、國立蘭陽女中、台北市立中山女中、台北市立景美女中、台北市立第一女中、國立花蓮女中、國立屏東女中、國立家齊女中、國立基隆女中、國立新竹女中、國立嘉義女中、國立嘉義家職、國立彰化女中、國立台中女中、國立台東女中。

參考文獻

教育部統計處 (2017), “大專校院學科標準分類查詢系統,” **URL**: `http://stats.moe.gov.tw/bcode`。(Ministry of Education, Republic of China (Taiwan) (2017), **URL**: `http://stats.moe.gov.tw/bcode`.)

郭祐誠 (2018), “同儕性別組成對大學科系選擇之影響,” 《經濟論文》, 46(2), 225–261。(Kuo, Yu-Chen (2018), “The Influence of Peer Gender Composition on Choice of College Major,” *Academia Economic Papers*, 46(2), 225–261.)

郭祐誠與許聖章 (2011), “數學能力與性別對高中學生選組之影響,” 《經濟論文叢刊》, 39(4), 541–591。(Kuo, Yu-Chen and Sheng-Jang Sheu (2011), “The Impact of Mathematics Background and Gender on the Choice of Major in Taiwan’s Senior High School,” *Taiwan Economic Review*, 39(4), 541–591.)

臺灣大學學術期刊資料庫

陳建州 (2009), “影響大學生學習領域性別階層化之因素,” 《教育研究集刊》, 55(2), 35–67。(Chen, Jian-Jhou (2009), “Factors of Influencing the Hierarchy of Gender in Undergraduates’ Fields of Study,” *Bulletin of Educational Research*, 55(2), 35–67.)

陳建志 (2000), “台灣地區科系、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。(Chen, Chien-Chih (2000), “The Change of Departmental, Occupational Gender Segregation, and Earnings Difference in Taiwan,” *Journal of Education and Psychology*, 23(2), 285–312.)

陳婉琪與許雅琳 (2011), “重探高等教育科系性別隔離的影響因素: 技職與學術取向教育之對比,” 《台灣社會學刊》, 48, 151–199。(Chen, Wan-Chi and Ya-lin Syu (2011), “Accounting for Sex Segregation in Taiwan Higher Education: Differences between Vocational and Academic Sectors,” *Taiwanese Journal of Sociology*, 48, 151–199.)

陳義汶與呂佳陵 (2012), “國中生數學成績與性別差異之相關研究,” 《國民教育學報》, 9, 121–145。(Chen, Yi-Wen and Chia-Ling Lu (2012), “A Study of the Relationship between Mathematics Achievement and Gender Difference,” *Journal of Research on Elementary Education*, 9, 121–144.)

黃國清 (2008), “數學學習成就之性別差異研究 — 以九年一貫課程七年級數學綱要爲例,” 《中等教育》, 59(4), 40–56。(Huang, Guo-Chin (2008), “A Study of the Gender Difference on the Mathematical Achievement: Based on the Seventh Grade Guideline of the Grade 1–9 Curriculum,” *Secondary Education*, 59(4), 40–56.)

劉正與陳建州 (2007), “台灣高等教育學習領域之性別隔離與變遷: 1972–2003,” 《教育與心理研究》, 30(4), 1–25。(Liu, Jeng and Jian-Jhou Chen (2007), “The Patterns and Trends of Sex-segregation on Fields of Study for Higher Education: 1972–2003,” *Journal of Education and Psychology*, 30(4), 1–25.)

盧雪梅 (2007), “國民中學學生基本學力測驗國文科和英語科成就性別差異和性別差別試題功能 (DIF) 分析,” 《教育研究與發展期刊》, 3(4),

臺灣博碩士論文期刊資料庫

79–112。(Lu, Sheue-Mei (2007), "Investigation of the Gender Differences and Differential Item Functioning on Chinese and English Basic Competency Test for Junior High School Students," *Journal of Educational Research and Development*, 3(4), 79–112.)

盧雪梅 (2009), "國中基本學力測驗社會科之性別差異和差別試題功能 (DIF) 分析," 《台東大學教育學報》, 20(2), 31–61。(Lu, Sheue-Mei (2009), "Gender Differences and Differential Item Functioning in Social Studies Basic Competence Test for Junior High School Students," *NTTU Educational Research Journal*, 20(2), 31–61.)

盧雪梅與毛國楠 (2008a), "國中基本學力測驗數學科之性別差異與差別試題功能 (DIF) 分析," 《教育實踐與研究》, 21(2), 95–126。(Lu, Sheue-Mei and Kuo-Nan Mao (2008a), "Gender Differences and Differential Item Functioning in Mathematics Basic Competence Test for Junior High School Students," *Journal of Educational Practice and Research*, 21(2), 95–126.)

——— (2008b), "國中基本學力測驗自然科之性別差異和差別試題功能 (DIF) 分析," 《測驗學刊》, 55(4), 725–759。(Lu, Sheue-Mei and Kuo-Nan Mao (2008b), "Investigation of the Gender Differences and Differential Item Functioning in Science Basic Competence Test for Junior High School Students," *Psychological Testing*, 55(4), 725–759.)

謝小芩, 林大森, 與陳佩英 (2011), "性別科系跨界? 大學生的性別與科系選擇," 《台灣社會學刊》, 48, 95–149。(Hsieh, Hsiao-Chin, Da-Sen Lin, and Pei-Ying Chen (2011) "Crossing Gender Boundaries: Gender and College Majors in Taiwan Taiwanese," *Journal of Sociology*, 48, 95–149.)

Anelli, Massimo and Giovanni Peri (2013), "Peer Gender Composition and Choice of College Major," NBER Working Papers, No. 18744.

Barone, Carlo (2011), "Some Things Never Change: Gender Segregation in Higher Education Across Eight Nations and Three Decades," *Sociology of Education*, 84(2), 157–176.

Booth, Alison and Patrick Nolen (2012), "Choosing to Compete: How Different Are Girls and Boys?" *Journal of Economic Behavior and Organization*, 81(2), 542–555.

臺灣人口學期刊資料庫

Breen, Richard and John H. Goldthorpe (1997), "Explaining Educational Differences: Towards A Formal Rational Action Theory," *Rationality and Society*, 9(3), 275–305.

Buchmann, Claudia and Thomas A. DiPrete (2006), "The Growing Female Advantage in College Completion: The Role of Family Background and Academic Achievement," *American Sociological Review*, 71(4), 515–541.

Dickson, Lisa (2010), "Race and Gender Differences in College Major Choice," *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 627(1), 108–124.

Dohmen, Tomas J., Armin Falk, David Huffman, Uwe Sunde, Jürgen Schupp, and Gert G. Wagner (2011), "Individual Risk Attitudes: Measurement, Determinants, and Behavioral Consequences," *Journal of the European Economic Association*, 9(3), 522–550.

Dryler, Helen (1998), "Parental Role Models, Gender and Educational Choice," *British Journal of Sociology*, 49(3), 375–398.

Emiliani, Laura Cepeda and Juan D. Barón (2012), "Educational Segregation and the Gender Wage Gap for Recent College Graduates in Colombia," IZA Discussion Paper, No. 6361.

England, Paula and Su Li (2006), "Desegregation Stalled: The Changing Gender Composition of College Majors, 1971–2002," *Gender and Society*, 20(5), 657–677.

Guiso, Luigi, Ferdinando Monte, Paola Sapienza, and Luigi Zingales (2008), "Culture, Gender, and Math," *Science*, 320(5880), 1164–1165.

Hyde, Janet S. and Janet E. Mertz (2009), "Gender, Culture, and Mathematics Performance," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(22), 8801–8807.

Jacobs, Jerry A. (1995), "Gender and Academic Specialties: Trends Among Recipients of College Degrees in The 1980s," *Sociology of Education*, 68(2), 81–98.

Jonsson, Jan O. (1999), "Explaining Sex Differences in Educational Choice An Empirical Assessment of a Rational Choice Model," *European Sociological Review*, 15(4), 391–404.

Justman, Moshe and Susan J. Méndez (2018), "Gendered Choices of STEM Subjects for Matriculation Are Not Driven by Prior Differences in Mathematical Achievement," *Economics of Education Review*, 64, 282–297.

Kane, Jonathan M. and Janet E. Mertz (2012), "Debunking Myths About Gender and Mathematics Performance," *Notices of the American Mathematical Society*, 59(1), 10–21.

McDonald, Judith A. and Robert J. Thornton (2007), "Do New Male and Female College Graduates Receive Unequal Pay?" *Journal of Human Resources*, 42(1), 32–48.

Mertz, Janet E. (2009), "Why Females Remain Underrepresented in Mathematics at the Highest Level," **URL**: http://www.ascb.org/wp-conteut/uploads/2015/12/jan.pd.

Moakler, Martin W. and Mikyong Minsun Kim (2014), "College Major Choice in STEM: Revisiting Confidence and Demographic Factors," *Career Development Quarterly*, 62(2), 128–142.

Paglin, Morton and Anthony M. Rufolo (1990), "Heterogeneous Human Capital, Occupational Choice, and Male-Female Earnings Differences," *Journal of Labor Economics*, 8(1, Part 1), 123–144.

Park, Hyunjoon, Jere R. Behrman, and Jaesung Choi (2018), "Do Single-sex Schools Enhance Students' STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Outcomes?" *Economics of Education Review*, 62, 35–47.

Rodríguez-Planas, Núria and Natalia Nollenberger (2018), "Let the Girls Learn! It Is Not Only About Math ··· It's About Gender Social Norms," *Economics of Education Review*, 62, 230–253.

Schneeweis, Nicole and Martina Zweimüller (2012), "Girls, Girls, Girls: Gender Composition and Female School Choice," *Economics of Education review*, 31(4), 482–500.

Sells, Lucy W. (1980), "Mathematics: The Invisible Filter," *Engineering Education*, 70(4), 340–341.

Smyth, Emer (2005), "Gender Differentiation and Early Labor Market Integration Across Europe," *European Societies*, 7(3), 451–479.

Speer, Jamin D. (2017), "The Gender Gap in College Major: Revisiting the Role of Pre-College Factors," *Labour Economics*, 44, 69–88.

Støren, Liv Anne and Clara Åse Arnesen (2007), "Women's and Men's Choice of Higher Education–What Explains the Persistent Sex Segregation in Norway?" *Studies in Higher Education*, 32(2), 253–275.

Summers, Lawrence H. (2005), "Remarks at NBER Conference on Diversifying The Science and Engineering Workforce," **URL**: http://www.harvard.edu/president/speeches/summers_2005/nber.php.

Thompson, Jennifer S. (2003), "The Effect of Single-sex Secondary Schooling on Women's Choice of College Major," *Sociological Perspectives*, 46(2), 257–278.

臺灣大學學術期刊資料庫

Turner, Sarah E. and William G. Bowen (1999), "Choice of Major: The Changing (Unchanging) Gender Gap," *Industrial and Labor Relations Review*, 52(2), 289–313.

Van de Werfhorst, Herman G., Nan Dirk De Graaf, and Gerbert Kraaykamp (2001), "Intergenerational Resemblance in Field of Study in the Netherlands," *European Sociological Review*, 17(3), 275–293.

Zafar, Basit (2013), "College Major Choice and The Gender Gap," *Journal of Human Resources*, 48(3), 545–595.

投稿日期: 2017年12月26日, 接受日期: 2019年1月21日

臺灣大學學術期刊資料庫

Gender Differences in College Major Choice

Bowei Chih

Ph.D. National Dong Hwa University

Suchuan Yu

Department of Economics, National Dong Hwa University

Jin-Tan Liu

Department of Economics, National Taiwan University

Gender differences in college major choice are well known and have been studied by researchers across many disciplines. This paper addresses the question of how college majors are chosen, focusing on the underlying gender gap. Using the College and University Joint Entrance Examination files, covering the years from1996 to 2010, which is a data set unique to Taiwan, female and male students' major choices are analyzed by a multinomial logit regression. Our results demonstrat that abilities in mathematics, Chinese and English are the most important determinants in the choice for both genders. We also utilized the decomposition strategy to examine the scores of the College and University Joint Entrance Examination in order to explain the difference in the majors chosen by female and male students. However, our results indicate that the difference in test scores between genders accounted for only part of the observed gap. Instead, the difference in unobservable preferences is the main cause of today's gender gaps in choice of academic majors.

Keywords: higher education, college majors, gender differences, preferences
JEL classification: I23, I24, J16

臺灣大學學術期刊資料庫