

高中生選組行為的原因與結果： 性別、信念、教師角色與能力發展

陳婉琪

國立台北大學社會學系

對照早期與近年的文獻可發現，台灣高中生性別影響選組的現象，長期穩定幾無變遷。本文利用 TEPS 的追蹤樣本資料，分析高中選組的前因與後果，得到數項結論：一、高中選組顯著影響個人能力發展。在先備能力及成就動機相同的情況下，選讀自然組的學生，各方面的能力測驗分數比社會組學生提升更多，男女皆然。二、由於性別影響選組，自然組效應也導致高中男生能力的進步幅度比女生更大。三、2005 年的高二生當中，約有 32% 的學生同意「男生比女生更適合念自然科學」。四、個人信念顯著影響日後選組行為。五、過去接觸過的教師之性別會影響學生日後的選組行為。女性數學老師乃「違反大眾普遍信念」的實例，相較於「總是被男老師教數學」，國中女生若接觸過女性數學教師，更有可能做出突破普遍信念的選擇（自然組）；相反地，「總是碰到男數學老師」讓男生更傾向做出傳統的選擇（自然組）。以上結論間接顯示，二擇一之僵固選組制度，在性別刻板印象普遍流傳的社會脈絡裡，有可能扮演性別位階關係之強力維護者的角色。

關鍵詞：高中選組、能力發展、性別刻板印象、教師性別、教育性別
隔離

Causes and Consequences of High School Curriculum-Track Selection: Gender, Belief, Teacher's Gender, and Cognitive Development

Wan-chi Chen

Department of Sociology, National Taipei University

Among high-school students in Taiwan, the majority of those enrolling in the math- and natural-science-oriented curriculum track are boys. In contrast, girls are crowded in humanity-oriented programs, where mathematics courses are less rigorous. The persistent gender imbalance in high school programs did not receive adequate attention, however. Analyzing the core panel from the Taiwan Education Panel Survey (TEPS), this study investigates the causes and consequences of curriculum-track selection for high school students. There are four major findings. First, there was a significant positive effect of choosing "natural science program" on basic achievement tests, controlling for previous test scores. The size of this "natural science program effect" was about the same for both genders. Second, this "natural science program effect" explained boys' more rapid cognitive development, compared with girls. Third, about one third of high-school students believed the statement that "it would be better fit if boys choose to study natural science rather than girls." Fourth, among 9th graders who believed the above statement, boys were more likely to choose "natural science program" later at the senior-high-school stage and, in contrast, girls tended to choose the "social science program," controlling for previous test scores. Fifth, teacher's gender had an impact on student's choice. When girls had ever been taught by a female math teacher during junior high school, they were more likely to select the "natural science program." In contrast, when math teachers were predominantly male, boys were less likely to choose "social science program." The results suggest that the dual-track curriculum system in Taiwan's high schools may exploit students' opportunity for enhancing important problem-solving skills. In contexts where such belief ("natural science is a male domain") is prevalent, female students' development could be severely suppressed.

Keywords: high school curriculum track, cognitive development, gender stereotype, teacher gender, sex segregation

一、前言

在性別平權化快速發展的世界趨勢當中，男女兩性在就讀學科領域的不平衡分布卻始終明顯存在，國內外皆然。這種教育的性別隔離現象，成為性別議題關心者難以更動的圖象；如何理解這個圖象，也一直是國內外研究者們的挑戰（謝小苓等 2011；Charles and Bradley 2009）。

對多數已開發國家來說，女性平均教育程度並不亞於（或甚至超越）男性，然而兩性之間始終存在著一段薪資差距，難以完全消除；各國研究皆顯示，主修的學科領域是解釋兩性薪資差距其中一個相當重要的因素(Shauman 2006; Machin and Puhani 2003)。近年，台灣的經濟學者甚至發現，一旦先考慮大學就讀的科系領域這項因素，¹再去比較男性與女性就業者之間的時薪，多數領域幾乎沒有性別差異（唯一仍有男性薪資優勢的是醫學領域）(Lin 2010)。這樣的結論再度說明了為何教育性別隔離這個議題持續受到關注。

台灣高等教育的學科領域性別不平衡，已累積了一些文獻，清楚呈現長期趨勢（劉正、陳建州 2007；陳婉琪、許雅琳 2011），研究者也大多同意，若要針對此現象追本溯源，應該繼續追究前一個階段——亦即高中階段的組別選擇。不過，有關高中選組的既有文獻當中，因官方不曾提供組別的人數統計資料，有具體數據的量化研究不算多，多數採用訪談的方式，來探討流傳於學生與家長當中「男生適合理科，女生適合文科」這樣的信念（吳懷遠 1982；楊巧玲 2005）。但是，關於台灣高中生面臨課程、組別的選擇，質性研究所描繪的集體文化信念有多普遍？是否真的影響個人的選擇行為？除了「前因」之外，高中生所面臨的這項抉擇會帶來什麼樣的「後果」？關於這些

1 Lin (2010)所分析的人力運用調查，區分了文、法、商、理、工、醫、農、教育、其他等九個類別（這份研究排除了軍警類）。

問題，目前我們的瞭解很有限。

在進入以上提問之前，或許需要先瞭解一下台灣高中課程分組制度形成的歷史脈絡。在 1960 年代之前，高中課程安排未有全面性的一致作法，制度屢經更迭。教育部於 1948 年所修正的「中學課程標準」，內容提到：「（四）取消高中之「分組選修制度」」（教育部 2009: 454），顯示當時在制度設計上曾企圖終止高中課程分組的作法。²不過，隨著大學聯招於 1950 年代中期逐漸成形與制度化之後，高中的課程安排也跟隨著考試制度發展出配套因應措施，進而僵固定型。

1951 年教育部頒布「專科以上學校招生辦法」12 條，當時的招生方式乃由各大學自行決定，筆試分為甲、乙、丙三組（理工、文法商、生醫農）。1954 年，在教育部強勢主導下，大學聯招考試首次於國民政府遷台後舉辦（管美蓉 2004）。大學入學採取聯合招生且分組考試的作法，也就是所謂的聯考，隨之影響到高中教學。教育部中教司於 1958 年對 124 所高中進行意見調查，詢問高中課程是否應實施分組教學。當時共 64 校主張分組、19 校主張不分組、1 校主張不硬性規定、保留彈性（教育部中教司 1960；謝小苓、楊佳羚 2012）。隨後，教育部於 1962 年公布「中學課程標準」，內容提到：「……為了充分發揮高中學生之分化職能，將『高中教學科目及每週教學時數表』分為甲、乙二表，甲表以修習自然學科為主，乙表以修習社會學科為主；既能適應學生之個別差異，又可與目前大專學校聯考制度配合」（教育部 2009: 457；黃炳煌等 2005）。

值得一提的是，從 1954 年首次大專聯招到 1966 年規定四組招生，這段期間大部分的聯招考試皆以區分三組來進行，但 1958 年是唯一的例外。為了實施通才教育，延緩高中文理過早分化，使高中各

2 早在民國 29 年（1940 年）所修正的「中學課程標準」中，即提到：「第二學年起，分為甲、乙二組。甲組以數學、物理、化學三科之教學時數較多，乙組以國文、外國語二科之教學時數較多，俾適應投考專科以上學校分科之需要」（教育部 2009: 453；黃炳煌等 2005）。

科教育能均衡發展，同時也考慮當時高中學生對大專各校科系的認識有限，多數考生無明顯性向，所以試辦不分組招生（管美蓉 2004）。從不分組招生的試辦來看，「文理過早分化」在當年曾被視為問題，「多數考生無明顯性向」則被視為文理不宜過早分化的主因；不過，很顯然地，取消分組僅是早期曇花一現的嘗試。1966 年，大學聯招由當時的三組改為四組招生（甲乙丙丁），將原文法商組考生分為乙丁組，理由為文與法商之性質有別，文科就業市場有限，考生須有志趣作為後盾，因此希望學生報考時即加以區別（周進興 2000）。1984 年，聯招制度再次調整，乙丁組再度合併（成為第一類組，亦即恢復為原來的文法商同屬一組）。新制聯招這項變革與本文欲強調的制度約制力有關，有其重要性，將於結論部分延伸討論。

在聯考制度的引領下，高中課程分組制度亦隨之逐漸分化、僵固並定型。甲乙兩組的課程內容不同，課程時數不同，實驗費亦不同。以 1971 年所修訂的「高級中學課程標準」為例，針對課程時數的部分提及：「……其以自然學科為主之修習科目及時數，計增『地球科學』一科，數學及自然學科全部教學時數每學期六十小時增至六十六小時；其以社會學科為主之修習科目及時數，計增『西洋文化史』一科，語文及史地學科全部教學時數由每學期九十二至九十六小時增至一百零四小時」（教育部 2009: 458）。

近二十年，教育部於歷次高中課綱修訂中，屢次強調通識教育的重要與「延後分流」的原則，試圖鬆動行之有年的高中分組制度。1995 年的高級中學課程標準修訂，首次提出「高一統整、高二試探、高三分化」原則，提倡「以選修代替分組」；雖然看似不再規定硬性分組，但此次修訂同時亦給予學校自主性，學校可彈性安排選修課程，以因應學生分化學習之需要（黃炳煌等 2005）。2006 年的「普通高級中學課程暫行綱要」（簡稱「95 暫綱」）與 2010 年正式實施的「普通高級中學課程綱要」（簡稱「99 課綱」）同樣再次強調「高一統整、高二試探、高三分化」、「延後分流」等原則（教育部 2009；李坤崇 2010）。

雖然教育政策的大方向高度倡議延後課程的分化，不過，政策理念與教學實務之間始終有一段落差。方德隆、張宏育(2012)針對高中教育實務工作者（如高中校長、教務主任）進行焦點團體訪談，發現99課綱中的「延後分流」理念，在實際執行上並未落實。多數高中文理分組仍在高一升高二時實施，少數學校甚至更早執行課程分化。

在簡單追溯台灣高中課程分組制度的由來之後，本文將針對台灣高中生選組行為的原因與結果提供實證分析，進而延伸討論制度於強化性別位階關係所可能扮演的角色。為何性別與選組高度相關？多少人相信「男生擅理、女生宜文」？信念影響選擇行為嗎？還有什麼因素會影響高中生的選組行為？最重要的是，選組又會帶來什麼影響？

二、文獻探討

（一）高中生課程選擇的影響

高中生選修什麼課程，對個人日後發展會有什麼影響？關於這個問題，國外累積了不少研究，且橫跨教育學、社會學、經濟學等領域。以英語世界中研究成果最多的美國為例，研究者認為高中生的課程選擇，其關鍵影響並不亞於就讀學程的選擇。³多數研究的焦點集中在選修進階課程(advanced courses)對學生未來發展是否具有重要的影響，而各種學科當中，尤以高級數學課程最受到研究者的重視。

美國高中的課程安排與選課方式，相當類似大學選課制度：在學科平衡的基本規定下，學生於學期開始前先決定要選修的課，上課亦無固定教室。課程的開設原則乃基於主題與難易程度，以數學為例，又區分不同主題作為課程命名，如基礎數學、代數、幾何、三角函數、微積分入門、微積分；同一個主題又進一步區分進階程度來開

3 美國大多數高中會提供三類學程——一般學程、大學準備學程與技職取向學程，較早期的教育社會學研究，相當關注美國高中這種學程分流(curricular tracks) (Natriello et al. 1989; Hallinan 1988)；但後來研究者發現，學生如何選課、先後選修哪些課程，對測驗分數的預測力，可能要比學程種類的影響來得更高(Stevenson et al. 1994)。

課，如代數一、代數二、代數三。以上述幾門常見數學課來說，微積分乃公認最進階的數學課（呂正雄 2011；Schneider et al. 1998）。研究者發現，學生能否在某學科上循序漸進、由淺入深地逐一修習完整系列(course sequence)，與日後各方面的教育成就有顯著相關。選修進階數理課程的高中生，整體數學程度的進步幅度更快(Wilkins and Ma 2002)，高中畢業率高，上大學的機會也較大(Schneider et al. 1998)；此外，選修進階課程所帶來的好處，對男生、女生都一樣(Long et al. 2012)。Christine Leow 等(2004)採用更進階的「傾向分數配對法」(propensity score matching)來分析 TIMSS⁴的美國學生資料，也得到類似的結論——選修進階數理課能夠提升能力測驗成績。

高中階段修習這些難度較高的數學課，除了對繼續升學有幫助之外，經濟學家甚至認為，它有助於提升日後的薪資所得。⁵ Phillip B. Levine 與 David J. Zimmerman (1995)指出，選修高等數學課的高中女生，後來若繼續上大學，畢業後的所得較高（對男性來說，分析結果較不明確）；有趣的是，是否選修科學進階課程與未來薪資並未呈現顯著相關。Heather Rose 與 Julian R. Betts (2004)分析追蹤時間更長的資料（持續追蹤至畢業後十年）發現：選修進階數學課的高中生，日後薪資所得比未選修者顯著更高，即便將家庭背景、學校因素、最高學歷、大學主修學科、職業等幾個影響薪資的重要因素都納入考量，結果仍是如此。而且，課程越進階，效應越大；此「數學課正效應」甚至能緩和來自低收入家庭的學生之劣勢，提升其未來競爭力。另一份來自丹麥的研究，利用 1988 年教改前的一波實驗性計畫資料，來排除學生動機的干擾，⁶ 研究結果也一樣發現進階數學課對未來薪資具有顯著的正影響。至於為何會有這種效果，作者指出通常是因為修

4 TIMSS 即「國際數學與科學教育成就趨勢調查」(Trends for International Mathematics and Science Study)資料庫。

5 為了突破因果推論的限制（譬如，願意選讀進階課的學生，有可能本身學習動機就較強，造成日後成就較高），不少研究者採用工具變項分析法來得到更可靠的估計。

6 在實驗性計畫中，參與學校減少選課限制，使得學生選修進階數學課的意願比非實驗學校更高。在此特殊脈絡中，因制度改變所增加的修課學生，便與個人成就動機無關。

課後程度較好，日後教育成就較高，進而影響未來薪資(Joensen and Nielsen 2009)。

綜合以上國外文獻回顧，結論相當肯定且一致：高中的進階數學課真的有用！相較之下，台灣的高中選課制度雖大不相同，但關於高中課程與選組制度對學生個人未來發展有什麼樣的影響，研究卻相當有限。

高中選組的影響，國內文獻最爲一致的結論是高中就讀組別與大學就讀科系的高度相關。稍早的研究顯示，高中階段男女學生的組別選擇，除了男生偏理科、女生偏文科之外，也發現組別選擇不易變更（楊龍立 1993）。十多年後，近年研究分析「台灣高等教育資料庫」2005 年入學的大一新生調查資料，發現跨界選系比例仍然不高，且「換軌道」機率的提高幾乎只發生在自然組轉讀傳統女性比例較高的科系。⁷ 作者將高中選組視為「制度性因素」，強調此因素「對學生的跨界選系抉擇有顯著的約制作用」（謝小岑等 2011）。

除了大學就讀科系以外，國內探討高中選組之影響的研究幾乎是沒有的。唯一最接近的研究是謝小岑、楊佳羚(2012)這篇文章，稍微比較了「台灣教育長期追蹤資料庫」（Taiwan Education Panel Survey，以下簡稱 TEPS）調查樣本中，男生與女生之間，以及社會組與自然組學生之間的差距，並指出「數學能力在社會組與自然組之間的差距遠大於性別之間的差距，高中分組極可能是數學能力差距擴大的關鍵因素」。很可惜的，這份研究並未針對此可能性做直接的驗證。 **要如何validate這件事**

（二）哪些因素影響高中選課或選組

前一小節回顧了高中選課（組）的「後果」，台灣的研究雖不多，但來到選組的「前因」——亦即哪些因素影響高中選組，國內則累積了不少文獻，顯示這是個長期受到關注的議題。因此，這一小節

7 高中社會組轉軌男性科系的比例，女生有 5%，男生僅 3%；而高中自然組轉軌女性科系的比例，女生與男生卻分別高達 17%與 25%（謝小岑等 2011）。

將優先整理國內的研究結論，並同時插入國外文獻的回顧，作為對照。

1. 性別與高中選組

關於台灣高中生男女不同的選組偏好，對熟悉台灣高中教育者來說，乃眾所皆知的現象。然而高中分組雖行之有年，但教育部並未提供正式統計數字。楊龍立(1993)蒐集了台北市公立高中 77-79 三個學年度的高中生人數資料，發現高中男生傾向修讀理科，女生則傾向文科。該三學年，文組的男生比例介於 33.0%與 36.6%之間，理組的男生比例則為 76.1%與 78.2%之間。⁸直至近年，TEPS 資料庫的建置，才有更全面的具體數據來源。以 2005 年接受調查的高二學生為例，就讀普通高中自然組的學生當中，男生占 66.9%，而社會組學生當中男生占 31.0%。

從以上數據，我們發現，從早期楊龍立的研究到 TEPS 於 2005 年的調查資料，事隔將近二十年，但台灣高中生的學科領域選擇的性別不平衡，幾乎沒有改變。高中選擇自然組的女生比例稍有提高，⁹然而，選擇人文或社會科學課程的男生，比例卻反而更低了。

同樣是課程選擇行為之變遷，美國近三十年所顯示的趨勢，與台灣形成鮮明的對比。如同前文所提，倘使選修進階數學課具有如此顯著的正面影響，高中生選課行為及其性別差異自然成為關注性平議題的重要指標。美國教育部統計資料通常會包括選修高等數理課程的兩性比例差異等數據（這與台灣教育統計對此議題的不聞不問，又提供了另一種對比）。其資料顯示，過去雖高中女生較不願意選修難度高的數理課，但此性別差距不斷縮減，至九零年代末，兩性選修進階數理課的比例已全無差異(Bae et al. 2000; Freeman et al. 2004; Gamoran 2001)，更新的研究顯示，此性別差異甚至發生逆轉——高中女生選擇

8 作者並指出，由於早期聯考的理組錄取機會多，而報考理組的女生又少，因此對女學生的教育機會產生不利的影響。

9 從上述數據來看，是從 23%提高至 33%；但須注意的是前者（楊龍立）的數據並非全台灣的理組資料，僅能稍做參考，不能直接比較。

高等數理課程的比例要比男生更高(You and Sharkey 2012; Conger et al. 2009; Long et al. 2012)。

2. 先備能力與高中選組

影響高中選組的另一個重要因素為學生選組前的程度。早期研究者以簡單數據（譬如學業成就較好的學校，不論男校或女校，就讀理科的人數比例越高）來推斷大家認為理組的學科較困難，因此能力高者才願意選讀（楊龍立 1993）。近年，郭祐誠、許聖章(2011)分析 TEPS 資料庫中國一到高二（第一至三波）之追蹤樣本，明確顯示學生先備數學能力（國一數學測驗分數）對高中生選組有相當程度的影響；平均而言，若國一數學能力測驗分數提高 1 個標準差，則學生選擇自然組的機率將增加 15%至 19%。這一點與國外文獻的結論一致：高中生是否選修進階數理課，與之前的修課成績、測驗成績都有正相關(Schneider et al. 1998; Conger et al. 2009)。

不過，先備能力顯然不能解釋台灣高中不同組別性別比例懸殊的現象。檢視近十年相當受到重視的國際數學與科學教育成就評量資料，除了 1999 年的 TIMSS 調查中，國二男生的科學測驗成績顯著優於女生之外，最近十年，不論是 PISA (2006, 2009)還是 TIMSS (2003, 2007, 2011)，台灣國中生的數學與科學測驗分數，均無性別差異（李哲迪 2009；OECD 2010；International Association for the Evaluation of Educational Achievement 2011）；國中基測成績的數學部分也無性別差異（盧雪梅、毛國楠 2008）。郭祐誠、許聖章(2011)這份研究也顯示，先備數學能力完全無法解釋性別對選組的影響，其分析結果駁斥了某些流傳的說法（譬如，女生較不喜歡選擇自然組，乃因其數學能力較差所致）。

如上所述，經歷多年性平趨勢變遷之後，美國的高中生在數理課程選修上完全沒有性別差異，或甚至在選課上及學業表現上發生了性別逆轉(Conger and Long 2010)，反觀台灣，今日台灣的國中男生與女生在數理程度上並沒有顯著差異，那麼，我們該如何解釋台灣的高中男生與女生數十年如一日的學科偏好呢？

3. 文化信念、社會期望與高中選組

針對選組的性別偏好，國內既有研究大多認為社會的集體文化信念是主要因素。吳懷遠(1982)分析高中學生選組輔導過程的相關資料，¹⁰指出家長期望可能是其中一個影響因素。家長期望男生選讀自然組的百分比高於（經性向測驗等輔導過程被判斷）適合選讀自然組的百分比，但對女生選讀自然組卻並未呈現這樣的平均高期望，甚至低於學生自己希望選讀自然組的百分比。楊巧玲(2005)則以焦點團體訪談的方法來探究高中學生的類組選擇過程，發現「女生擅文、男生擅理」的想法似乎深植人心；團體中的受訪高中生，有不少人提到「男生通常理解力比較強……自然方面的，然後女生會比較弱，有點吃力那種感覺」，「不知道為什麼，女生的理科成績好像就比較差一點」，而且成員之間會互相附和。更令人驚訝的是，即便連選擇自然組的高中生也難逃這種根深柢固的文化信念，自認競爭力比不上男生（黃鴻文、王心怡 2010）。

唯一採用量化方法的一份研究，分析了 PISA 2006 資料庫中的台灣 15 歲在學學生調查資料，發現男學生在「科學生涯意向」、「科學自我效能」、「科學結果期待」及「科學興趣」，均顯著高於女學生（簡晉龍、任宗浩 2011）。不過這份研究未能檢證信念與選組行為之間的因果關係。

信念如何影響行為？社會學者 Shelley J. Correll 特別強調「自我評估」的中介角色。她先後以調查資料及實驗資料來顯示，當文化中盛行的說法使人相信某種性別更擅長某種學科，即使明明能力相同（譬如受調查學生的測驗分數相同，或實驗對象被告知相同的能力分數），但一個人對自己的能力評估卻會受到此信念的影響（Correll 2001, 2004）。國外心理學文獻亦不乏相似的研究結果。譬如，將實驗

10 吳懷遠(1982)這份研究鎖定台北市復興高中，以民國 66、67、68 學年度的入學新生為實驗組，實施選組輔導，64、65 年度入學者則為控制組。對照兩組學生的選組資料發現，實驗組學生經選組輔導之後，選擇自然組的比例較低（男女皆然），但日後轉組的機會也較低。

組設定為刻板印象的高威脅情境 (high threat condition)，讓受試者事先閱讀「數學成績高的男女比為二比一」的科學期刊文章，或告知「男性數學優於女性」等資訊。研究發現，在這些高威脅情境下，女性的表現會變差，性別認同也會受到壓抑(Brown and Pinel 2003; Pronin et al. 2004)。有研究者以「刻板印象威脅」(stereotype threat)此名詞來說明文化信念對女性數理成就的壓抑 (Spencer et al. 1999)。

4. 教師的性別有影響嗎

直接探討教師性別對選課（組）的影響很少，但探討師生性別是否形塑出不同的師生互動、是否對學生學習成效造成影響的文獻倒是不少。稍早的文獻比較關注學生的性別，並未特別注意教師性別，台灣的研究也不算多。這批文獻大多把焦點放在教師角色，試圖指出老師們（可能因受到文化信念所影響而）對待不同性別學生有所差異，進而影響到學生們的認知與發展。

余曉清(Hsiao-Ching She 1998)以台灣的國中師生為研究對象，研究生物課教室內的師生互動。透過與教師的訪談發現，老師認為男生的理解與創造力較佳，課堂參與也較活躍。透過課堂上的觀察，發現師生互動有很大的性別差異：老師與男學生有較多的互動（譬如指定男生回答較多問題），男生從老師身上得到的回饋也比女生多。

國外文獻也提供了類似的結論。Elizabeth Fennema 等(1990)的研究請 38 位一年級教師對學生做出評量，並挑出表現最優秀與最差的男生與女生。分析發現，同樣被評為優秀的小學生，老師認為男生的數學能力及興趣要比女生更高，且老師認為表現好的男生是由於能力，表現好的女生則是因為努力。Lee Jussim 與 Jacquelynne S. Eccles (1992)分析 98 位六年級教師的教師問卷及學生評量資料，發現老師們傾向給男生的數理能力較高的評量，即便測驗成績與女生差不多。且老師的期望對學生的學習進步所造成的影響，要比學生原本的程度或自身學習動機更具影響力。Clark McKown 與 Rhona S. Weinstein (2002)的研究則指出，同樣受到老師低估能力的小學孩童，女生受到的負面影響要比男生來得大。另一份研究分析美國高中的教師評量資料發

現，即便學業成績與測驗分數相同，老師仍傾向給白人女性學生的數理能力較低的評量(Riegle-Crumb and Humphries 2012)。¹¹

然而，近年來許多先進國家開始出現男生整體教育表現落後的現象，使得性別關注發生了大逆轉。在這波研究熱潮當中，有些研究開始注意到教師性別。不過，到目前並沒有很明確的答案。有些研究指出同性別教師的好處：男老師對男學生的容忍度較高，女老師對女學生更瞭解，因此同性別老師對學生的學習成效具有正面影響，教師給予學生的評價也較佳(Dee 2005, 2007)。不過，另有一些研究並未支持這樣的說法(Sokal et al. 2007; Spilt et al. 2012)。

（三）文獻小結與提問

為瞭解台灣高中生選組行為的前因與後果，綜合以上文獻探討，本文針對國內文獻缺失，提出三項假設。關於「進階數理課程是否具正面影響」此提問，雖然國外文獻已提供肯定而明確的答案，但國內既有文獻並不曾針對這個相當具有政策意涵的研究問題，利用具代表性的樣本做過正式分析與推論。在此提出第一個假設：

假設一、高中選組影響個人的能力發展：在學生先備能力及個人成就動機相同的情況下，選讀自然組的學生，至高中畢業前，各方面的能力測驗分數將比社會組學生提升更多。

台灣既有文獻已清楚顯示，**先備能力與性別皆顯著影響選擇就讀自然組的機會，且差異頗大的性別選組偏好，與先備能力完全無關**，故此部分已不需假設與驗證。國內文獻雖屢屢強調社會文化中關於「男生擅理、女生宜文」這類信念、迷思的普遍存在，但事實上並不會有研究直接驗證信念對個人選擇行為的影響力，因此本文進一步提出第二項假設：

11 這份研究採用美國的高中生調查資料，以「教師認為這門課對學生太簡單（或太難）」來測量教師對學生能力的評估，樣本包括白人、黑人、拉美裔美國人等不同種族，但除了白人女生顯著被教師低估能力之外，其他種族不分男女均未顯示此結果。觀察其模型數據，有可能是由於其他少數族群比例低、人數少，因而在統計上不易得到顯著的結果。

假設二、個人信念顯著影響日後選組行為：於國中階段，越相信「男生比女生適合念自然科學」這個說法，就讀高中後，男生選讀自然組的機會就越大，相反地，女生選讀自然組的機會就越小。

針對教師性別是否對選組行為造成影響，一方面，既有文獻當中直接的研究極少，另一方面，間接的研究仍混亂而結論不一致，因此，相關假設的提出不若假設一與假設二的推論那般顯而易見。浸潤於集體文化信念下的教師，的確有可能在評量學生時易發生性別偏誤，但這批研究並未考量教師性別；若同時考慮教師們對與自身相同性別的學生可能更具有同理心，那麼，更合理的猜想是：**不同性別的教師，對不同性別的學生會產生不同的影響。這種影響可能透過兩種機制**，第一種可能機制是，老師對男生與女生的認知與期望不同，因而影響到師生的互動方式，也影響到學生未來的選組行為；第二種可能機制是，老師雖盡可能做到避免差別對待，但老師的性別本身(gender per se)，就不知不覺形塑了學生的印象，進而影響到未來選組行為。更具體地說，女教師可透過「成為同性別學生的角色模範(role model)」，來破除文化觀念的約束，男教師可透過「再次確認文化信念的普遍性及有效性」來強化文化約束的力量。基於以上推論，本文進而提出第三項假設：

假設三、過去接觸過的數學教師之性別會影響學生的選組行為：女性數學老師乃「違反大眾普遍信念」的實例，相較於「總是被男老師教數學」，國中生接觸越多數學女老師，就有越大的機會去做出「突破普遍信念」的選擇，亦即，男生選擇非自然組，女生選擇非社會組。

三、資料與方法

（一）資料來源與變項說明

1. 資料來源

本文採用的資料來自「台灣教育長期追蹤資料庫」(TEPS)。TEPS是由中央研究院、教育部、國立教育研究院籌備處和國科會共同資

助，並由中央研究院社會學研究所、歐美研究所共同規劃與執行的一項全國性長期追蹤調查計畫，瞭解對象為台灣的國、高中學生。這項計畫的國中生調查部分，乃從 2001 年開始，針對當年為國中一年級的學生，並將調查對象延伸至學生家長、老師和學校，以問卷自填的方式，進行多次資料蒐集。在抽樣設計方面，TEPS 依照台灣地區（含澎湖離島地區）的城鄉分布、公立與私立學校的差異，以及國中、高中／高職、五專等學制作為分層的依據，以分層隨機抽樣的方式進行抽樣，具有兼顧台灣地區城鄉分布的特點，讓所抽取的樣本具有全國代表性。本論文所採用的資料版本為中央研究院調查研究專題中心於 2011 年 5 月 31 號釋出之「會員版」資料，此版本提供 100% 的受訪資料，且使用者可以利用「學生代碼」連結學生與家長資料。除此之外，為檢驗本文假設，同時亦合併了第一波與第三波的國中生數學老師問卷資料，以抽出「數學老師性別」之資訊。

本文採用第一波至第四波的追蹤樣本，調查時間分別為 2001 年、2003 年、2005 年、2007 年（國一上學期、國三上學期、高二上學期、高三下學期）。樣本範圍為第三波調查屬普通高中的學生。¹² 合併學生資料與家長資料後，原始樣本數為 2,435；刪除第二波與第四波測驗分數的缺失值之後，正式分析所採用的樣本數為 2,289。¹³

2. 被解釋變項

本分析第一部分的提問主軸在於高中選組的「後果」，因此被解釋變項採用最後一波（高三）的學生能力測驗分數。TEPS 提供三種測驗分數——綜合分析能力、數學分析能力和一般分析能力測驗分數，用以評量學生的程度／能力發展。測驗題目是由國內相關科目的教師和專家共同研擬，並參考國外大型測驗調查的題目。測驗內容包

12 追蹤樣本當中，普通高中樣本占 59.4%，綜合高中樣本占 14.4%（其中「綜高技職導向」占總樣本的 9.5%），由於「綜高學術導向」此類別無法區分自然組或社會組，所占比亦不高（總樣本的 5.0%），因此並未將之納入分析範圍。本文若將「綜高學術導向」包括在內並區分自然組與非自然組，仍會得到相同的結論。

13 第二部分的分析進一步考慮「個人信念」此解釋變項，有 42 筆缺失值，因此樣本數減少至 2,247。

含一般分析能力、數學分析能力、語文及科學等分項測驗，每部分約有 10-30 題來測量學生不同的能力表現，數學和一般分析能力測驗分數就是學生分別在數學和一般分析能力分項測驗中的得分，綜合分析能力測驗分數則是包含了所有分項測驗的得分。此外，**本分析所採用的測驗分數是在 IRT 模式下產生的能力估計值**，在考量了題目的難度、鑑別度和猜測度後，其分數更能反映同一學生的成長和比較不同年級學生之間的差距。

TEPS 所提供的三種測驗分數當中，值得特別說明的是「一般分析能力」。此部分題庫所測量的分析能力包含三方面的智能：分析能力、生活應用能力及創造力；而每一種智能的測量方式又各以三種呈現方式測量：語文型、圖象型及數字型。資料庫設計者亦強調，爲了能夠測量出學生的能力，所採用的測驗題項「**盡量跳脫課程的限制**」（也就是盡量使題目 curriculum-free），避免涉及過於專門的領域」（楊孟麗等 2003）。

本分析的第二部分將焦點放在高中選組的「前因」。因此，被解釋變項採用虛擬變項「**就讀自然組**」（相較於就讀社會組）。從表一可見，2005 年的普通高中樣本當中，有 54% 的高二學生選讀自然組。

3. 解釋變項

性別與選組乃本研究主題，因此分析一最重要的兩個解釋變項爲「**男性**」及「**就讀自然組**」——皆爲虛擬變項。

爲了驗證選組前**個人信念**是否影響未來選組行爲，分析二採用了**第二波學生問卷的題項**：「**你同不同意男生比女生適合念自然科學？**」（1=非常不同意；2=不同意；3=同意；4=非常同意）。觀察其分布，我們會發現，有將近三分之一的高中生(32%)同意「某種性別更擅長、適合某些學科」這樣的說法（「同意」者占 26%，「非常同意」者占 6%）。

爲了驗證學生過去接觸過的數學老師之性別是否會影響未來選組行爲，進一步併入**第一波與第二波的「數學老師問卷」資料**，抽出**數學老師的性別資訊**，進而建構出三個虛擬變項：一是「國一與國三數

學老師皆為男性」，二是「國一與國三數學老師男女各一位」，三是「國一與國三數學老師皆為女性」（分析中僅納入後面兩個變項，將「兩位男老師」設為對照組）。表一顯示，這群高中生樣本當中，有34%的學生國中時期所接觸的數學老師以男性為主，37%的學生以女性為主。

4. 控制變項：能力、成就動機及家庭背景

如同文獻回顧所提及，原本程度較好的學生，更可能選讀自然

表一 變項描述統計

	平均數	標準差	最小值	最大值	N
被解釋變項					
高三(w4)綜合測驗分數	2.61	1.19	-1.58	5.65	2,289
高三(w4)數學測驗分數	2.51	1.48	-2.08	5.58	2,289
高三(w4)一般分析能力測驗分數	2.75	1.24	-1.19	5.74	2,289
解釋變項，於分析二亦為被解釋變項					
高二就讀自然組（對照組=社會組）	0.54	0.50	0	1	2,289
解釋變項					
男生	0.51	0.50	0	1	2,289
信念（同意男生比女生更適合念自然科學；4=非常同意） ^a	2.17	0.83	1	4	2,247
國一與國三數學老師皆為男性 ^b	0.34	0.47	0	1	2,033
國一與國三數學老師男女各一位 ^b	0.29	0.45	0	1	2,033
國一與國三數學老師皆為女性 ^b	0.37	0.48	0	1	2,033
控制變項 ^c					
國三(w2)綜合測驗分數	1.78	0.91	-2.17	4.29	2,289
國三(w2)數學測驗分數	1.70	0.96	-1.94	3.68	2,289
國三(w2)一般分析能力測驗分數	1.71	1.34	-3.01	4.60	2,289
自我教育期望（年數）(w2) ^b	17.06	1.44	9	18	2,032
準備考試時會減少娛樂全心念書(w2)	0.74	0.43	0	1	2,289
主動爭取表現或比賽機會(w2)	0.31	0.46	0	1	2,289

資料來源：TEPS 第二至第四波追蹤樣本，限普通高中學生。

^a 信念變項之四等級分類中，「同意」者占 26%，「非常同意」者占 6%，亦即，約 32%的國三生同意此說法。

^b 為減少缺失值，分析中「數學老師性別」增加「老師資訊缺失」一類，「自我教育期望」則於分析中改以類別變項控制。

^c 未列出之家庭背景控制變項尚包括：父母親教育程度、家戶月收入、家庭結構、城鄉地區。

組。因此，爲了控制先備能力，本分析將第二波的三種能力測驗成績視爲控制變項。除此之外，個人的成就動機有可能同時成爲選組與能力發展的背後真正原因（譬如，成就動機較強的學生可能後來選讀自然組，並同時展現較大幅度的能力進步），爲了排除這個可能性，分析一進一步納入第二波學生資訊的三個題項，作爲個人成就動機的控制，包括：「自我教育期望」、「準備各類考試時，會大量減少平常的嗜好（如運動、上網、看電視／影），以全心念書」（1=會；0=不會），及「主動爭取表現（如擔任幹部）或參加比賽的機會」（1=會）。¹⁴

除此之外，本分析亦納入學生家庭背景之基本資訊作爲控制變項，包括父親教育程度、母親教育程度、¹⁵ 家戶月收入、¹⁶ 家庭結構（雙親家庭=1，占 90.6%），以及學校地區（都市 69.7%、城鎮 29.2%、鄉村 1.1%）。

（二）分析方法

本文分析一採用最小平方多元迴歸來分析性別與選組對高三能力測驗分數的影響。爲了檢查「就讀自然組」對不同性別是否產生不同的效果，在完整模型之外，亦納入「性別 × 自然組」之交互作用項，以做周全的檢驗。分析二的被解釋變項爲虛擬變項（選擇就讀自然組），因此分析方法採用邏輯迴歸。爲了檢驗「信念」或「教師性別」對不同性別的學生是否產生不同的影響，部分分析將全部樣本區分爲男生及女生樣本，個別檢驗。

14 這兩個變項的原始分類爲：「國小五、六年級和國中都會如此」、「只有國小五、六年級時如此」、「只有國中時如此」、「從來都不會如此」。本分析將「國中時期會如此」視爲國中時期顯示較強的個人動機（第一、三類），部分學生雖針對國小時期給予正面回答，但若未持續至國中，此類型便不予考慮。

15 父親教育程度分爲六個類別：國中及以下(17.8%)、高中職(32.5%)、專科或科大(22.3%)、大學(17.4%)、研究所(7.8%)、缺失值(2.2%)。母親教育程度分布：國中及以下(20.0%)、高中職(44.3%)、專科或科大(17.3%)、大學(14.3%)、研究所(3.0%)、缺失值(1.0%)。

16 家戶月收入分爲七類：2 萬以下(4.6%)、2 萬到 3 萬(9.0%)、3 萬到 5 萬(26.9%)、5 萬到 10 萬(40.5%)、10 萬到 20 萬(15.8%)、20 萬以上(2.7%)、缺失值(0.6%)。

四、分析結果

表二將這群高中生樣本按原先的程度均分為四組（以國三的數學測驗成績做分組基準），呈現不同性別、不同程度的學生選讀自然組的比例，可以觀察到國三的數學能力測驗成績越高，後來於高二選讀自然組的機會越大，男生與女生皆為如此。但是，比較男生與女生：同樣是數學優等生，男生選讀自然組的比例卻遠高於女生(88.6% vs. 56.2%)，而同樣是低程度組別，性別差距也一樣懸殊。幾乎每一個組別都相差了至少三十個百分點。此表呈現出性別與先備能力同樣都是影響選組的重要因素，符合既有文獻（郭祐誠、許聖章 2011）。

表三呈現高三學生（第四波）三種能力測驗分數之迴歸分析結果。從模型 A1、B1、C1 可知，就普通高中學生來說，不論是數學分析能力、一般分析能力，還是綜合分數，男生的平均測驗分數都顯著高於女生（家庭背景因素已控制）。模型 A2、B2、C2 進一步控制了國三（第二波）測驗分數，但性別係數仍然相當顯著；此係數說明了，從國三到高三，對原先程度相同的學生來說，男生進步的幅度要比女生來得更大。

模型 A3、B3、C3 進一步控制了高二所選擇的就讀組別，此時男

表二 高二選讀自然組的比例

依國三(w2)數學測驗分數 區分成四組	樣本數	高二選讀自然組(%)		
		全部高中生	男生	女生
程度最低組：PR25 以下 ^a	572	33.6	50.0	19.5
程度次低組：PR25-PR50	572	48.8	63.2	35.3
程度次高組：PR50-PR75	572	60.3	81.3	38.1
程度最高組：PR75 以上	573	74.5	88.6	56.2
全部樣本	2,289	54.3	71.9	36.3

資料來源：TEPS 第二至第四波追蹤樣本，限普通高中學生。

^a PR = Percentile Rank = 百分位數（注意：此處 PR 之計算並非以全部國三樣本為基準，而僅限這批「有升學至普通高中的高中生追蹤樣本」）

生的係數不再顯著，說明了兩件重要的事：一、選讀自然組解釋了高中男生的測驗分數優勢；二、選讀自然組的學生，能力分數提高的幅度顯著大於社會組學生。而且，值得注意的是，自然組所提升的能力發展並不限於數學能力；觀察另外兩種分數（亦即所謂的不受課程限

表三 高三能力測驗分數之多元迴歸分析：性別差異與就讀組別 (N=2,289)

解釋變項 ^a	高三綜合分析能力測驗分數(w4)				
	A1	A2	A3	A4	A5
男生	.10*	.12**	.03	.03	-.04
國三綜合測驗分數(w2)		.87***	.83***	.82***	.82***
自然組			.26***	.26***	.20***
男生×自然組					.13
控制「成就動機」 ^b	無	無	無	有	有
Adjusted R ²	.05	.45	.46	.46	.46
	高三數學分析能力測驗分數(w4)				
	B1	B2	B3	B4	B5
男生	.18**	.10*	-.05	-.03	-.10
國三數學測驗分數(w2)		.90***	.84***	.81***	.81***
自然組			.44***	.45***	.39***
男生×自然組					.12
控制「成就動機」	無	無	無	有	有
Adjusted R ²	.04	.36	.38	.38	.38
	高三一般分析能力測驗分數(w4)				
	C1	C2	C3	C4	C5
男生	.25***	.20***	.08	.08	.03
國三一般分析能力測驗分數(w2)		.42***	.40***	.39***	.39***
自然組			.34***	.34***	.30***
男生×自然組					.10
控制「成就動機」	無	無	無	有	有
Adjusted R ²	.05	.24	.26	.26	.26

^a 家庭背景控制變項尚包括：父母親教育程度、家戶月收入、家庭結構、城鄉地區。

^b 個人成就動機以三個變項來控制，包括：「自我教育期望」、「準備各類考試時，會大量減少平常的嗜好（如運動、上網、看電視／影），以全心念書」、「主動爭取表現或參加比賽的機會」。

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

制、希望能測出基本能力的「一般分析能力測驗」以及綜合分數），自然組學生的進步幅度仍遠比社會組學生來得大。

這樣的結果有無可能是學生個人的成就動機所造成？譬如，原先成就動機較高的學生傾向選讀自然組，同時也讓他／她們從國三到高三展現了比別人更大幅度的進步？爲了排除此可能性，模型 A4、B4、C4 接著納入三個「個人成就動機」變項（自我教育期望、準備各類考試時，會大量減少平常的嗜好（如運動、上網、看電視／影），以全心念書、主動爭取表現（如擔任幹部）或參加比賽的機會）做爲控制變項，但結果並無太大的變動。模型 A5、B5、C5 則以交互作用項來檢驗「選讀自然組」的正面影響對男生與女生有無不同。**該交互作用項未達顯著，亦即「就讀自然組」對於測驗分數的提升，對男生、女生都有一樣的效果。**至此，本文假設一得到證實：在學生能力及成就動機相同的情況下，選讀自然組的學生，各方面的能力發展將比社會組學生提升更多。不過由於性別與選組的高度相關，這同時也導致了高中男生基本分析能力的進步幅度比女生來得大。

以上結果呈現了高中選組所帶來的影響，接下來針對可能影響選組行為的因素提供實證分析。從表四可知，在控制原先數學程度之後，男生較傾向選擇自然組就讀，其勝算(odds)爲女生的五倍之高(M1)。國三的數學先備能力雖影響學生的選擇意向，但與性別的交互作用並不顯著(M2)。比較重要的是，模型 M3 加入「信念（同意男生比女生更適合念自然科學）」這個變項，以及「信念」與「性別」之交互作用項，結果發現信念對選組的影響，對男生與對女生來說顯著不同。

表四右半部將男生及女生樣本區分開來，以便針對模型係數轉換而來的勝算比做直接的詮釋。結果顯示，對男生來說，若原先越相信「男生更適合理科」此說法，就有更高的可能性選讀自然組，信念之測量每增加一等級，選讀自然組的勝算就增加將近 30%，影響幅度相當大。女生則呈現完全相反的影響：原先越相信「男生更適合理科」的女生，後來選讀自然組的機率就越低，此「信念」每增加一等級，

選讀自然組的勝算就減少 31%。此結果支持假設二：個人信念顯著影響日後選組行為。

文末附錄亦列出表四的完整結果。家庭社經因素並非本文探討焦點，屬控制變項，但亦可略做說明。大致上來說，在控制先備能力的情況下，父母親的教育程度並未對選組行為造成明顯的影響。若區分性別來看，這幾項家庭背景基本條件皆未對女生的選組行為造成影響；不過，對男生來說，家庭月收入與選讀自然組的機率有負相關，都市與城鎮地區的男生，也比鄉村地區學生更傾向選擇自然組。這兩項結果並不在預定探討範圍內，但相當有趣，未來研究應可深入探

表四 邏輯迴歸分析：影響「選讀自然組」之因素

解釋變項 ^a	全部樣本			男生 樣本	女生 樣本
	M1	M2	M3		
男性	1.61*** (0.10) ^b [4.98] ^b	1.75*** (0.22) [5.73]	0.29 (0.27) [1.34]		
第二波數學分數	0.69*** (0.06) [1.98]	0.73*** (0.09) [2.08]	0.67*** (0.06) [1.96]	0.68*** (0.07) [1.98]	0.69*** (0.09) [2.00]
男性×第二波數學分數		-0.08 (0.11) [0.92]			
信念（相信「男生比女生更適合念自然科學」的程度）			-0.38*** (0.09) [0.68]	0.25** (0.09) [1.29]	-0.38*** (0.09) [0.69]
男性×信念			0.62*** (0.12) [1.86]		
截距	-1.94*** (0.42)	-2.03*** (0.44)	-1.19** (0.45)	-0.96 (0.61)	-0.88 (0.66)
Log likelihood	-1288.04	-1287.78	-1273.91	-599.72	-663.89
LR χ^2	524.32	524.85	552.58	134.70	126.89
N	2,247	2,247	2,247	1,125	1,109

^a 家庭背景控制變項尚包括：父母親教育程度、家戶月收入、家庭結構、城鄉地區。

^b 圓括號內數據為標準誤，方括號內為係數轉換而來之勝算比(odds ratio)。

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

究。

接下來的分析焦點在於老師性別對於選組的影響，因此在既有分析中納入「國一、三數學老師性別」資訊，並區分男生與女生樣本。表五顯示，相較於「總是碰到男老師」，國中時期若接觸過女性數學教師，¹⁷則到了高中，女生選讀自然組的機會大幅提高：相較於兩位數學老師都是男性，接觸一位女性數學老師的女生，選讀自然組之勝算增加了 84%，兩位數學教師都是女性的女生，則此勝算增加了 64%（說明：這兩項估計經檢定並無顯著差異）。反之，對男生而言（表格左半部），教師性別的影響方向則是相反的：相較於兩位數學老師

表五 邏輯迴歸分析：數學老師性別與選讀自然組

解釋變項 ^a	男生樣本		女生樣本	
	係數	Odds Ratio	係數	Odds Ratio
第二波數學分數	0.69*** (0.08) ^b	1.99	0.71*** (0.09)	2.03
信念（相信「男生比女生更適合念自然科學」的程度）	0.25** (0.09)	1.28	-0.38*** (0.09)	0.68
國一、國三數學老師性別 （對照組=兩位皆為男老師）	--		--	
男女老師各一位	0.17 (0.19)	0.85	0.61** (0.19)	1.84
兩位都是女老師	-0.39* (0.18)	0.68	0.48** (0.17)	1.62
缺乏老師資訊	-0.21 (0.25)	0.81	0.19 (0.24)	1.21
截距	0.44	0.44	0.32	0.32
Log likelihood	-597.46		-657.42	
LR χ^2	139.22		139.82	
N	1,125		1,109	

^a 家庭背景控制變項尚包括：父母親教育程度、家戶月收入、家庭結構、城鄉地區。

^b 括號內數據為標準誤。

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

17 如果某位學生國中時期被兩位數學老師教過，那麼經歷國一、國三兩波調查應已得到所有教師性別資訊。如果一個年級換一個數學老師，那麼調查結果得到兩位男（或女）老師的結果仍可解讀為「以男（女）性教師為主」。

都是男性，接觸兩位女性數學教師的男國中生，未來選讀自然組之勝算減少了 32%（「接觸一位女性教師」則未達顯著水準，但方向仍與預期一致）。

此結果很可能是因為女性數學老師乃「違反大眾普遍信念」的實例，相較於「總是被男老師教數學」，國中女生若曾接觸過女性數學教師，就有越大的機會做出「突破普遍信念」的選擇。不過，由於「兩位女老師」與「一位女老師」兩個係數並無顯著差異，此結果並未完全支持原先所提出的假設（指「接觸越多女性教師，選擇非傳統組別的機會就越大」）；分析結果所呈現的圖象應是：「只要曾接觸過女老師，就會大幅提升女生選擇自然組的機會」。

對男生來說，「總是碰到男數學老師」與「總是碰到女數學老師」，兩者的選組行為也有顯著差異，前者更傾向做出傳統的選擇（自然組）。至於「數學老師男女各一位」此類別，男生選讀自然組的機率則居中間。此結果很可能是由於男性數學老師乃符合性別信念的印證，相較於「數學老師多是女性」，國中男生接觸越多數學男老師，就有越大的機會去做出「符合普遍信念」的選擇。

五、討論與結論

教育性別隔離的現象長期存在，此性別圖象似乎不易破除，且各國皆然 (Charles and Bradley 2009)。雖然高等教育學科領域的性別分布至今仍相當不平衡，但參考美國教育發展趨勢可知，過去三十年來，高中生的選課行為事實上已發生了相當的變化：兩性之間的數理選課行為不僅不再具有性別差異，高中女生反而比男生有更高的比例選修高等數理課程。反觀台灣，雖然近年性平議題相當受到重視，教育部統計處也提供了性別統計專區，但關於高中階段性別與選組之相關資料，竟付之闕如。對照早期與近年的研究，本文透過文獻回顧發現，高中生選組行為明顯的性別不平衡，長期穩定，數十年如一日。此穩定現象使得選組的可能影響加倍值得關注。

本文利用 TEPS 的追蹤樣本資料，合併國中時期的數學教師資訊，分析高中選組的前因與後果，得到以下數項結論：一、高中選組顯著影響個人的能力發展。在學生先備能力及個人成就動機相同的情況下，選讀自然組的學生，至高中畢業前，各方面的能力測驗分數比社會組學生提升更多，此「自然組效應」對男、女生都具有幅度相當的正面影響。二、由於性別與選組的高度相關，自然組效應也導致高中男生基本分析能力的進步幅度比女生更大。三、2005 年的高二學生當中，約有 32% 的學生同意「男生比女生更適合念自然科學」這個說法。四、除了先備能力與性別之外，個人信念顯著影響日後選組行為。於國中階段，越相信「男生比女生更適合念自然科學」這個說法，就讀高中後，男生選讀自然組的機會就越大，相反地，女生選讀自然組的機會就越小。五、過去接觸過的教師之性別會影響學生日後的選組行為。女性數學老師乃「違反大眾普遍信念」的實例，相較於「總是被男老師教數學」，國中女生接觸過數學女老師，就有越大的可能性做出「突破普遍信念」的選擇；對男生來說，「總是碰到男數學老師」與「總是碰到女數學老師」，兩者的選組行為也有顯著差異，前者更傾向做出傳統的選擇（自然組）。

在進一步討論分析結果之前，需要針對本文研究限制稍加說明。首先，本研究為求準確估計就讀組別的真正影響，盡可能地控制有可能同時影響選組與能力進步幅度的相關因素，包括先備能力、成就動機、家庭背景。不過，若仍有其他被忽略的因素干擾選組效應，則此處的估計便可能有所偏誤。其次，學生選組行為未必完全是個人的選擇，很可能受到家長意願或學校資格規定所影響，但目前資料除了區分就讀組別之外，無法做更細緻的區分。學生狀況有可能是完全基於個人興趣及意願做選擇，也可能是在家長壓力下受迫選擇自己沒興趣的領域，也有些人是性向仍不明顯；這些不同類型的學生，發展狀況及影響因素未必完全相同。這些延伸問題，相當值得未來研究持續探索。

（一）偏好人文領域注定程度落後？

關於「較進階的數理課程有助於高中生整體能力的提升」這項結論，具有相當重要的政策意涵。以台灣目前的高中選組制度來說，絕大多數高中生面臨的課程選擇乃二擇一：非自然組即社會組。所謂的社會組，日後升學連結至人文、法律、商管與社會科學等領域，既有文獻亦已指出社會組學生日後跨組「換軌道」至自然組學科的機率極低（謝小苓等 2011）。

社會組相關學科不需要數學與邏輯訓練嗎？事實上，許多社會組相關學科，如商管、統計、社會科學，不論是在實務應用或學術研究上，都有可能因更進階的數學能力而受惠。而人文學科，或許與數理等領域的直接相關不大，但任何學科都需要邏輯分析能力的訓練（也就是 TEPS 所提供的第三種能力測驗分數——超越課程內容的一般分析、邏輯推理、問題解決能力）；正因人文類學科知識的傳遞管道及觀點的溝通模式並不採用數理領域常用的精簡符號語言，必須加倍倚賴語言文字，而語言文字的遮蔽屏障事實上提高了邏輯分析的困難度；換句話說，人文領域的修習可能更需要基本邏輯分析訓練作為基底；例如，日常生活所謂的表達不知所云、溝通缺乏效率，就有可能是缺少邏輯分析能力訓練的結果。

綜合以上討論以及本文第一項結論，我們能夠得出一些推論：高中生一旦選擇了社會組（通常是在 16 歲的時候），便面臨了兩種約制。第一種約制是我們已知的綑綁限制，也就是對絕大多數社會組學生來說，將來就讀大學時，所有非社會組的科系選項幾乎都已被阻絕。其次，我們假設大部分社會組學生都能愛其所擇、擇其所愛，並無意更換學習軌道，那麼，他／她們面臨的第二種限制是，儘管進階數學能力與邏輯分析能力應該也是未來可能需要的能力，但選組制度之缺乏彈性，阻絕了學生接觸課程的可能性，剝奪了學生提升這些基本能力的機會。

以上推論所隱含的建議是所有學生都去選讀自然組嗎？這不盡然。目前的高中選組制度最大的問題是：學生面臨課程選擇，只能成

套接受，不能自行搭配。這就好比消費者用昂貴的價錢（兩年的青春）去購買一整套精裝大百科或廠商配置好的全套家具，然而，若販售者能提供零買的選項，偏好選擇一次性購買成套商品的消費者事實上並不多。這並不是說成套商品一定配置得不好、沒有人喜歡，而是適合的人至少得符合兩大前提：一是該消費者已相當清楚自己的需求，二是該套裝商品的內容配置剛好符合個人需求與喜好，不會太多也不會太少。前提若不易滿足，成套商品對多數人來說便不會是理想的選擇，遑論「發現不理想卻不能退貨」的糟糕狀況。

（二）女老師的鼓勵效果，還是男老師的壓抑效果

數學老師的性別分別對國中男生、女生未來選組行為具有相當顯著的影響，這是本研究提供的新訊息。然而，該如何正確理解其影響機制，會依切入點的不同而詮釋稍有差異。如同分析結果所呈現，當我們以女性教師為討論焦點時，我們對結果的詮釋是，國中生接觸越多數學女老師，就有越大的機會去做出「突破普遍信念」的選擇。當我們以男性教師為討論焦點時，詮釋主軸則是：國中生接觸越多數學男老師，就有越大的機會去做出「符合普遍信念」的選擇，亦即，男生選擇自然組，女生選擇社會組。

然而，我們真正關切的問題是：在普遍文化信念的籠罩之下，正在摸索人生未來方向的年輕女孩們，其數理興趣與表現有可能被無端壓抑；即便性向仍落在人文領域，基本分析能力的磨練機會也可能被阻絕。那麼，我們該如何理解關於教師性別的分析結果？是女性老師為女學生突破傳統提供了正面的鼓勵效果？還是，對興趣或性向其實符合數理領域的女學生來說，男性老師產生了壓抑效果呢？是教師的性別本身(gender per se)就具有這種效果，與教師行為無關？還是，不同性別的教師，對「性別與學科」此議題抱持不同的認知，因而形塑出不同的師生互動，進而影響到學生的日後選擇？本研究雖然提供了一些新訊息，但從以上接踵而至的問號可看出，這些問題，現階段我們仍面臨相當多的詮釋限制。我們並不清楚，男性教師的壓抑效果還

是女性教師的鼓勵效果較為關鍵？師生是否會因性別組合不同而產生不同的互動？不過，這也表示本研究這項發現應可引發更多值得延伸探討的研究方向。

（三）制度彈性與僵固的性別界線

本文關於「個人信念顯著影響日後選組行為」這項結論，並非了不得的發現。衆多關心此議題的學者早已提出文化觀念的重要性，且以各種研究素材描繪出它的普遍性與根深柢固。不過，對此延伸思考，可引發一個問題：關於性別、性向、能力與學科這套集體文化信念，真的能完全解釋台灣高中生數十年如一日的組別性別色彩嗎？

在微觀層面，個人信念解釋了選擇行為的個別差異（亦即，相信者跨越傳統框架的可能性較低，反之，不相信者跨越的可能性較高）；然而，在集體層面，文化信念似乎未能完全說明為何台灣高中男生與女生的選組傾向一路走來，始終如一。首先，即便是鎖定「非常不同意『男生比女生適合自然科學』」這群學生，男生仍然比女生有更高的機率選讀自然組。其次，參考過去三、四十年在美國，其高中女生整體來說，從數理不佳的刻板印象翻轉至教育表現亮眼，修習高等數理課程當仁不讓。這讓我們懷疑，難道是缺乏彈性的僵固選課制度才是關鍵原因？

若要說制度差異才是主因，確實仍缺乏實證基礎，這需要更多的跨國案例來解答。不過，針對以上猜測，有一份相關研究值得一提。比起現在的高等教育性別隔離，台灣早期的性別區隔程度更高，大學女生傳統上都集中在文學院。陶宏麟(2003)的研究發現，1984年大學聯招的制度變革，竟然對教育性別隔離產生了令人意想不到的「去隔離」(desegregation)效果。1984年之前，大學聯招原本區分甲乙丙丁四組，考生需於考前決定報考組別；乙組（文科）與丁組（法商科）雖考試科目相同，然而一旦決定組別之後考生便無法跨組填志願。1984年（73學年度）的重要制度變革乃將乙組（文科）與丁組（法商科）合併為第一類組。陶宏麟分析教育部統計數據、歷年科系排名

等資料，發現制度變革、乙丁組合併之後，一方面法商科系排名大幅向上跳躍，另一方面，商管及法律兩類領域的男／女比例大幅降低。這表示原先受到制度分組限制的女性考生，因制度彈性變大（考生不再受迫二擇一，得到考後自由選填文法商科系的權利），跨越傳統框架的門檻變低，因此大量流入當時女性比例偏低的法律與商管等科系，也間接造成法律領域的排名於短時間內大幅躍升。

以上案例，不僅是台灣教育發展的親身體驗，亦充分顯示了制度彈性幫助瓦解僵固性別界線的可能性。

普遍流傳的文化信念固然是學科性別區隔現象背後的重要因素，瞬間改變大眾的根深柢固想法或許並不容易，但隨著時代變遷而逐漸調整卻是可能的。然而，過去數十年來台灣高中生選組傾向的固若金湯，更可能是長期僵固制度所鞏固、強化出來的結果。本文的研究結論間接顯示，高中生受迫二擇一之僵固選組制度，不僅剝奪學生的學習彈性與提升基本能力的機會，在「男性擅理，女性宜文」此信念普遍流傳的社會脈絡裡，缺乏彈性的制度亦有可能長期扮演著性別位階關係之強力維護者的角色。

誌謝：作者感謝《台灣社會學》兩位匿名評審與編委會提供的寶貴修改建議，並感謝中央研究院調查研究專題中心學術調查研究資料庫(SRDA)所提供之「台灣教育長期追蹤資料庫」（尤其是 TEPS 相關負責人員，經常受到作者助理們的電話「騷擾」）。本論文源起於與 Simon Cheng 合作計畫所觀察到的高中生能力分數的性別差異，作者特別致謝。論文初稿撰寫所花的時間並不長，全賴幾位極有效率的研究助理——鄭皓駿幫忙蒐集、整理選組制度變遷的資料、陳奕廷負責教師性別部分的資料處理與統計分析，陳良瑋、謝雨純的耐心搜尋，篩選出重要文獻，得以讓本文結論與既有文獻串出有意義的連結，提供制度反省的可能性，在此一併致謝。最後，也感謝《台灣社會學》編輯謝麗玲小姐的細心協助與編輯校正。

附錄 表四之完整結果：「選讀自然組」之邏輯迴歸分析

解釋變項 ^a	全部樣本			男生 樣本	女生 樣本
	M1	M2	M3		
男性	1.61***	1.75***	0.29		
第二波數學分數	0.69***	0.73***	0.67***	0.68***	0.69***
男性×第二波數學分數		-0.08			
信念（相信「男生比女生更適合念自然科學」的程度）			-0.38***	0.25**	-0.38***
男性×信念			0.62***		
父親教育程度（國中及以下）					
高中職	0.01	0.02	0.01	-0.01	0.08
專科或科技大學	0.17	0.17	0.15	0.09	0.18
大學	0.13	0.13	0.09	-0.01	0.12
研究所	0.37	0.37	0.35	0.30	0.35
缺失值	0.06	0.06	0.07	0.23	-0.30
母親教育程度（國中及以下）					
高中職	0.16	0.15	0.18	0.35	0.07
專科或科技大學	0.26	0.25	0.28	0.29	0.27
大學	0.36	0.35	0.40	0.69*	0.18
研究所	0.38	0.36	0.43	0.12	0.65
缺失值	-1.59*	-1.59*	-1.52*	-1.16	--
家庭月收入（不到2萬元）					
2萬元-5萬元	-0.51*	-0.50*	-0.47	-0.84*	-0.20
5萬元-10萬元	-0.67**	-0.66**	-0.65**	-1.21**	-0.20
10萬元-15萬元	-0.85**	-0.83**	-0.83**	-1.30**	-0.45
15萬元-20萬元	-1.13***	-1.11**	-1.15***	-1.56**	-0.86
20萬元以上	-0.91*	-0.90*	-0.89*	-1.63**	-0.34
未填答	-1.55	-1.51	-1.53	--	0.60
雙親家庭	0.19	0.19	0.19	0.19	0.13
居住地（鄉村）					
城鎮	0.38	0.39	0.41	0.90*	-0.25
都市	0.39	0.39	0.40	0.86*	-0.20
截距	-1.94**	-2.03***	-1.19***	-0.96**	-0.88
Log likelihood	-1288.04	-1287.78	-1273.91	-599.72	-663.89
LR χ^2	524.32	524.85	552.58	134.70	126.89
N	2,247	2,247	2,247	1,125	1,109

註：表中數據為邏輯迴歸係數。

^a 家庭背景控制變項尚包括：父母親教育程度、家戶月收入、家庭結構、城鄉地區。* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

參考文獻

- 方德隆、張宏育(2012)現行高中課程綱要架構之檢討與十二年國民基本教育。教育人力與專業發展 29(2): 13-25。
- 吳懷遠(1982)高中學生選組輔導之研究。輔導月刊 18(3/4): 25-40。
- 呂正雄(2011)美國州立高中課程發展之現況分析。教育資料集刊 50: 91-106。
- 李坤崇(2010)高中課程 99 課綱與 95 暫綱之分析。教育資料與研究雙月刊 92: 1-24。
- 李哲迪(2009)台灣國中學生在 TIMSS 及 PISA 的科學學習成果表現及其啓示。研習資訊 26(6): 73-88。
- 周進興(2000)大學聯招的演變。見任拓書等編，十年辛苦不尋常：大學入學考試中心十週年紀念文集，頁 164-178。台北：財團法人大學入學考試中心基金會。
- 教育部(2009)普通高級中學課程綱要。台北：教育部。
- 教育部中教司(1960)教育部修訂中學課程標準參考資料第三輯。台北：教育部。
- 郭祐誠、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。
- 陳婉琪、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。
- 陶宏麟(2003)七十三學年度大學聯招制度變革對文法商科系排行榜重組與性別「職業隔離」之影響。師大學報（教育類）48(2): 191-214。
- 黃炳煌、余霖、林永豐、林貴美、高熏芳、張煌熙、葉麗君、歐用生(2005)我國普通高中課程綱要發展之基礎研究——普通高中課程分化之研究。教育部中等教育司委託研究報告。
- 黃鴻文、王心怡(2010)教育分流與性別再製：二班高中女生學生文化之民族誌研究。台灣教育社會學研究 10(1): 127-174。
- 楊巧玲(2005)性別化的興趣與能力：高中學生類組選擇之探究。台灣教育社會學研究 5(2): 113-153。
- 楊孟麗、譚康榮、黃敏雄(2003)台灣教育長期追蹤資料庫：心理計量報告：TEPS2001 分析能力測驗（第一版）。台北：中央研究院調查研究專題中心學術調查研究資料庫。
- 楊龍立(1993)我國高中學生主修科別與性別的關係之研究。教育研究資訊 1(3): 64-75。
- 管美蓉(2004)大學入學考試制度與教育控制：台灣地區的歷史考察(1949-2001)。台北：政治大學歷史學研究所博士論文。

- 劉正、陳建州(2007)台灣高等教育學習領域之性別區隔與變遷：1972-2003。教育與心理研究 30(4): 1-25。
- 盧雪梅、毛國楠(2008)國民中學學生基本學力測驗數學科之性別差異與差別試題分析。教育實踐與研究 21(2): 95-126。
- 謝小苓、楊佳羚(2012)「分組」的性別意涵：制度因素與其效果。性別平等教育季刊 58: 40-51。
- 謝小苓、林大森、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。
- 簡晉龍、任宗浩(2011)邁向科學之路？台灣中學生性別對科學生涯選擇意向之影響。科學教育學刊 19(5): 461-481。
- Bae, Yupin, Susan Choy, Claire Geddes, Jennifer Sable, and Thomas Snyder (2000) *Trends in Educational Equity of Girls & Women*. Washington, DC: U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics.
- Brown, Ryan P., and Elizabeth C. Pinel (2003) Stigma on My Mind: Individual Differences in the Experience of Stereotype Threat. *Journal of Experimental Social Psychology* 39(6): 626-633.
- Charles, Maria, and Karen Bradley (2009) Indulging Our Gendered Selves? Sex Segregation by Field of Study in 44 Countries. *American Journal of Sociology* 114 (4): 924-976.
- Correll, Shelley J. (2001) Gender and the Career Choice Process: The Role of Biased Self-Assessments. *American Journal of Sociology* 106(6): 1691-1730.
- (2004) Constraints into Preferences: Gender, Status, and Emerging Career Aspirations. *American Sociological Review* 69(1): 93-113.
- Conger, Dylan, Mark C. Long, and Patrice Iatarola (2009) Explaining Race, Poverty, and Gender Disparities in Advanced Course-Taking. *Journal of Policy Analysis and Management* 28(4): 555-576.
- Conger, Dylan, and Mark C. Long (2010) Why Are Men Falling Behind? Gender Gaps in College Performance and Persistence. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science* 627: 184-214.
- Dee, Thomas S. (2005) A Teacher Like Me: Does Race, Ethnicity, or Gender Matter? *American Economic Review* 95(2): 158-165.
- (2007) Teachers and the Gender Gaps in Student Achievement. *Journal of Human Resources* 42(3): 528-554.
- Fennema, Elizabeth, Penelope L. Peterson, Thomas P. Carpenter, and Chery A. Lubinski

- (1990) Teachers' Attributions and Beliefs about Girls, Boys, and Mathematics. *Educational Studies in Mathematics* 21(1): 55-69.
- Freeman, Catherine E. (2004) *Trends in Educational Equity of Girls & Women: 2004*. Washington, DC: U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics.
- Gamoran, Adam (2001) American Schooling and Educational Inequality: A Forecast for the 21st Century. *Sociology of Education* 74 (Extra Issue): 135-153.
- Hallinan, M. T. (1988) Equality of Educational Opportunity. *Annual Review of Sociology* 14: 249-268.
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement (2011) TIMSS 2011 International Results in Mathematics. <http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/international-results-mathematics.html>
- Joensen, Juanna Schrøter, and Helena Skyt Nielsen (2009) Is There a Causal Effect of High School Math on Labor Market Outcomes? *Journal of Human Resources* 44 (1): 171-198.
- Jussim, Lee, and Jacquelynne S. Eccles (1992) Teacher Expectations II: Construction and Reflection of Student Achievement. *Journal of Personality and Social Psychology* 63(6): 947-961.
- Levine, Phillip B., and David J. Zimmerman (1995) The Benefit of Additional High-School Math and Science Classes for Young Men and Women. *Journal of Business and Economic Statistics* 13(2): 137-149.
- Leow, Christine, Sue Marcus, Elaine Zanutto, and Robert Boruch (2004) Effects of Advanced Course-Taking on Math and Science Achievement: Addressing Selection Bias Using Propensity Scores. *American Journal of Evaluation* 25(4): 461-478.
- Lin, Eric S. (2010) Gender Wage Gaps by College Major in Taiwan: Empirical Evidence from the 1997-2003 Manpower Utilization Survey. *Economics of Education Review* 29: 156-164.
- Long, Mark C., Dylan Conger, and Patrice Iatarola (2012) Effects of High School Course-Taking on Secondary and Postsecondary Success. *American Educational Research Journal* 49(2): 285-322.
- Machin, Stephen, and Patrick A. Puhani (2003) Subject of Degree and the Gender Wage Differential: Evidence from the UK and Germany. *Economics Letters* 79(3): 393-400.
- McKown, Clark, and Rhona S. Weinstein (2002) Modeling the Role of Child Ethnicity and Gender in Children's Differential Response to Teacher Expectations. *Journal of*

- Applied Social Psychology* 32(1): 159-184.
- Natriello, Gary, Aaron M. Pallas, and Karl Alexander (1989) On the Right Track? Curriculum and Academic Achievement. *Sociology of Education* 62(2): 109-118.
- OECD (2010) PISA 2009 at a Glance. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264095298-en>
- Pronin, Emily, Claude M. Steele, and Lee Ross (2004) Identity Bifurcation in Response to Stereotype Threat: Women and Mathematics. *Journal of Experimental Social Psychology* 40(2): 152-168.
- Riegle-Crumb, Catherine, and Melissa Humphries (2012) Exploring Bias in Math Teachers' Perceptions of Students' Ability by Gender and Race/Ethnicity. *Gender & Society* 26(2): 290-322.
- Rose, Heather, and Julian R. Betts (2004) The Effect of High School Courses on Earnings. *Review of Economics and Statistics* 86(2): 497-513.
- Schneider, Barbara, Christopher B. Swanson, and Catherine Riegle-Crumb (1998) Opportunities for Learning: Course Sequences and Positional Advantages. *Social Psychology of Education* 2(1): 25-53.
- Shauman, Kimberlee A. (2006) Occupational Sex Segregation and the Earnings of Occupations: What Causes the Link among College Educated Workers? *Social Science Research* 35(3): 577-619.
- She, Hsiao-Ching (佘曉清) (1998) Interaction between Different Gender Students and Their Teacher in Junior High School Biology Classes. *Proceedings of the National Science Council (Part D, Mathematics, Science, and Technology Education)* 8(1): 16-21.
- Sokal, Laura, Herb Katz, Les Chaszewski, and Cecilia Wojcik (2007) Good-bye, Mr. Chips: Male Teacher Shortages and Boys' Reading Achievement. *Sex Roles* 56(9-10): 651-659.
- Spencer, Steven J., Claude M. Steele, and Diane M. Quinn (1999) Stereotype Threat and Women's Math Performance. *Journal of Experimental Social Psychology* 35 (1): 4-28.
- Spilt, Jantine L., Helma M. Y. Koomen, and Suzanne Jak (2012) Are Boys Better Off with Male and Girls with Female Teachers? A Multilevel Investigation of Measurement Invariance and Gender Match in Teacher-Student Relationship Quality. *Journal of School Psychology* 50(3): 363-378.
- Stevenson, David Lee, Kathryn S. Schiller, and Barbara Schneider (1994) Sequences of Opportunities for Learning. *Sociology of Education* 67(3): 184-198.
- Wilkins, Jesse L. M., and Xin Ma (2002) Predicting Student Growth in Mathematical

Content Knowledge. *Journal of Educational Research* 95(5): 288-298.

You, Sukkyung, and Jill D. Sharkey (2012) Advanced Mathematics Course-Taking: A Focus on Gender Equifinality. *Learning and Individual Differences* 22(4): 484-489.

