

# 英國女性科技人才培育及其對臺灣之啟示

陳怡如\*

## 摘要

近年來，受全球化與知識經濟的影響，人才培育已是各國政府施政的重點。女性科技人才培育的重要性在英國受到許多重視，有鑑於此，本文採用文件分析法，根據英國官方與學界機構出版之與性別與科技相關的報告書進行分析，檢視英國政府培育女性科技人才所面臨的問題，以及其在政策上的因應。研究發現，在實施策略上，分中等教育、高等教育與產業界三個面向來著手。以中學階段而言，重視女學生的選課與職涯輔導；高等教育階段，則爭取相關專業學會的支持，強調在理工系所建構性別平等的學習與工作環境，以及結合主要研究補助，引發學校領導人對此議題的重視。此外，發展相關策略時也鼓勵產業界對性別與科技等半官方機構投入資源，同時也引發產業界對此議題的重視，並創造對女性和少數族群更友善的工作環境。本文最後歸結出五大啟示：一、建置發展科技性別平等與科技專責機構，協助大學及產業界發展具體策略；二、重視中學選修課程對於女性進入科技職涯的影響；三、相關補助機制結合學校推動性別平等的作為；四、強調科技女性人才的貢獻及該人才流失的負面影響；五、重視專業學會與產業界的投入與支持，以提供我國制訂相關政策之參考。

**關鍵詞：**女性科技人才 英國 高等教育

\* 陳怡如，國立暨南國際大學國際文教與比較教育學系副教授

電子郵件：irchen@ncnu.edu.tw

來稿日期：2014年9月9日；修訂日期：2014年10月8日；採用日期：2014年11月20日

# The Cultivation of Women Talents in Science and Technology in the United Kingdom

Dorothy I Ru Chen\*

## Abstract

As a result of the development of globalization and knowledge-based economy, human resource development has become a key issue for governments worldwide. As the cultivation of female talents in science and technology has been greatly emphasized in the UK recently, this paper tries to analyze the approaches taken by the British government in this regard. Through document analysis, it is found that the British government has taken strategies from three dimensions to cultivate women talents: secondary education, higher education and the industry. At the secondary education level, the effort is mainly on academic and career planning guidance. At the higher education level, it is mainly through the organization of Athena SWAN and the support of professional societies such as the National Institute for Health Research. On top of that, gaining the support of the industry is also one of the crucial strategies. Based on the findings, some suggestions are made for universities and the government of Taiwan.

**Keywords:** Women in science and technology, United Kingdom, higher education

---

\* Dorothy I Ru Chen, Associate Professor, Department of International Cultural and Comparative Education, National Chi Nan University

E-mail: irchen@ncnu.edu.tw

Manuscript received: September 9, 2014; Modified: October 8, 2014; Accepted: November 20, 2014

## 前言

近年臺灣高等教育的快速成長，固然使人力素質獲得一定提升，但全球經濟不景氣，加上少子化問題，也是我國高等教育的一大挑戰。2013年中央研究院（2013）提出《高等教育與科技政策建議書》，指出瑞士國際管理學院（IMD）發布的《世界競爭力年報》（2012 IMD world competitiveness yearbook）顯示，臺灣的經濟表現已由2011年的第8名跌至第13名，此乃我國經濟面臨的嚴峻挑戰。為解決此困境，中研院就高等教育與育才問題、科技預算與科技政策、科技計畫、產學合作、科技產業與專利布局等層面，提出建議。2013年12月教育部進一步公布《人才培育白皮書》，提出人才培育的因應策略與行動方案，期未來十年我國的人才能具備應有的關鍵能力，俾提升國際競爭力（教育部，2013）。很遺憾的，上述報告均未涉及善用女性科技人才的相關議題。有鑑於此，本文乃檢視英國女性科技人才政策，希望對於同樣面臨全球化挑戰的臺灣有所啟示。英國高等教育傳統上以菁英教育為主，英國政府體認到知識經濟的重要性，2003年，政府在高等教育白皮書《高等教育的未來》（The future of higher education）中宣示，2010年，將提高18-30歲青年受高等教育比例到50%以上。因此，2001-2011年間，英國高等教育學生人數由2000年的200萬，增加到2011年的250萬（University UK, 2012）。雖然高等教育的人口增加，但面對全球經濟不景氣，英國失業率持續攀升，人才培育成為一大課題。為因應此困境，英國政府陸續推出一系列人才培育政策，其中女性科技人才的培育是其中重點。

英國政府對於女性投入科技領域議題的重視，主要因為各種調查持續顯示，缺乏科技人才，特別是女性人才。官方估計，未來5-10年，工程領域約需要220萬人，未來5年資訊通訊人才需增加50萬人，39%生物科技廠商目前找不到足夠就業人才，而在過去5年間，修讀工程與製造科技領域的擴充教育學生減少1/4。2002年開始，修讀電腦學位課程的學生也減少了1/3（UK Resource Centre for Women and Science, 2012）；女性工程與科技（engineering and technology,

E&T) 畢業生在畢業後進入相關職場的只有一半，男性沒有在相關職場就業的比例占女性的 1/2；英國女性工程專業人員的比例是全歐洲最低 (EngineeringUK, 2010)。要解決上述問題，鼓勵女性投入科技產業，同時降低離職率，成為政府重要施政目標。因此，英國政府以及相關委員會近年來也更關注女性科技人員的培育，並訂定長期發展目標 (Kirkup, Zaleski, Maruyama, & Batool, 2010; The Royal Society of Edinburgh, 2012)。

## 壹、女性科技人才培育現狀與面臨的問題

女性科技人才培育相關議題涵蓋：鼓勵中學女學生修習科學課程；鼓勵選讀理工系所；以及在中學與高等教育領域的職涯輔導。另一方面，科技女性在完成學業後，如何協助她們在職場順利發展，也是人才培育重要的一環。以下說明當前女性人才培育所面臨的問題。

### 一、女學生選讀科學課程與理工學門意願低落

相關數據顯示，英國女性科技人才跟歐洲其他國家相比，尤其如工程等特定領域，往往敬陪末座 (參見表 1)。「產業與高等教育委員會」(Council for Industry and Higher Education, CIHE) 在 2011 年出版的《遠大前程：2030 頂尖製造業與工程業人才——創造管道》(Great expectations: top manufacturing and engineering talent 2030—Creating the pipeline) 中指出，2030 年製造業和工程業所需的人才，將出生於 2011 年，因此該委員會呼籲政府應及早預備 (Council for Industry and Higher Education, 2011)。此報告針對大學女生所做的調查顯示，對於女性及其他弱勢群體的職涯輔導，應強調數學及物理學科的重要性；產業界也應該培養職涯典範，鼓勵學童就讀科學與數學。

根據英國工程學會 (EngineeringUK, 2010) 的調查顯示：(一) 在所有修讀學徒制科目的學生數中，女性占一半，但是在工程與製造

科技（Engineering and manufacturing technologies）產業，女性就業人口只占 4%；（二）16 歲之後，為進入大學相關系所而就讀的兩年進階教育階段課程（General Certificate of Education Advanced Level, 簡稱 A level），只有 22% 女學生修讀物理。而沒有修讀物理的話，表示女性她們在未來沒有資格申請工程相關系所；（三）這也導致在所有理工科系中，女性申請選讀工程系所的比例最低，只有 12%。

表 1

英國與其他國家女性獲學士學位比例與選讀科目分析

國家與區域	獲學士學位比例	理工系所 (%)	科目別 (%)				
			科學	數學 / 電腦科學	農業科學	社會科學	工程
英國	54	40	52	27	56	58	15
美國	57	50	55	33	46	63	21
歐洲	55	39	51	32	47	57	20
全世界	52	38	51	34	42	48	19

資料來源：Department of Education & Department for Employment and Learning (2009). *Report of the STEM review*. (P. 41) Retrieved from [http://www.delni.gov.uk/report\\_of\\_the\\_stem\\_review.pdf](http://www.delni.gov.uk/report_of_the_stem_review.pdf)

英國工程學會和物理學會近年來進行一系列調查，希望瞭解問題的所在。結果顯示，雖然英國在 16 歲普通教育證書（General Certificate of Secondary Education, GCSE）考試中，女生數理表現完全不亞於男生（參見表 2），但在進階教育階段（A Level），女學生選讀科技學科的比例遠低於男學生，特別是在物理與電腦等科目（參見表 3）。

表 2

## 2009 年 GCSE 科目中成績獲得 A\*-C 的男女比例

	女 (%)	男 (%)
設計與科技	71.8	55.1
資訊通訊科技	76.1	67.7
數學	56.8	57.6
加選科學 (additional science)	64.5	61.0

資料來源：EngineeringUK (2010). *Women in engineering and technology*. Retrieved from <http://www.engineeringuk.com/Research/>

表 3

## 2009 英格蘭、北愛、威爾斯進階教育階段 (A Level) 學生及蘇格蘭進階高級階段 (advanced higher) 選修數學、物理、化學與電腦課程女學生比例

	數學 (%)	物理 (%)	化學 (%)	電腦 (%)
英格蘭	40	22	48	8
北愛爾蘭	44	28	53	14
蘇格蘭	41	20	46	22
威爾斯	41	21	48	16

資料來源：EngineeringUK (2010). *Women in engineering and technology*. Retrieved from <http://www.engineeringuk.com/Research/>

為解決未來十年工程業與製造業從業人數過低的問題，工程學會受政府委託，抽樣調查 14-16 歲學生選修科目的決定，根據英國中學課程和會考制度，學生在 14 歲之後，科學雖然是必修科目，但是學生可以根據自己的興趣，選擇偏學術類或職業，以及不同難度所組合的科學課程。研究顯示，學生在 14-16 歲間選修 3 科科學 (triple

science，即生物、物理與化學）的學生，比選擇修讀 1 門核心科學（core science）和 1 門選修科學（additional science）的學生，在 A Level 選讀物理的比例高出 3 倍以上，而高達九成以上的 14 歲女生沒有選 3 門科學科目，因此這些女生無法修讀工程學系，也影響其大學修讀物理相關科系的機率。此一研究結果顯示，這些中學生對於未來職涯和選修學科的相關並不很清楚，有過半數的中學生誤以為中學畢業後要進入工程領域就業，必須修讀設計與科技，可見學生需要更多職涯輔導，協助其瞭解數學與物理對進入工程職涯的重要性（Randerson & Kumar, 2011）。

另一方面，英國政府探討理工系所學生畢業後未在相關產業就業的原因，發現性別即為重要影響因素（Department for Business, Innovation & Skills, 2011）。Kiwana、Kumar 和 Randerson（2011）的研究也顯示，英國工程產業產值高達英國整體 GDP 的 19.6%，且聘用超過 450 萬人，但卻有 76% 的科技女性沒有投入相關職涯，特別是工程領域。該研究發現（Kiwana、Kumar 和 Randerson, 2011）：

- （一）女生在 14 歲時，因為選修課程性質，因此就讀工程科系的機會也大幅降低；
- （二）對於學童是否願意進一步學習某科目，是否樂在其中，都和學業成就一樣重要；
- （三）現有的職涯輔導和訊息提供，仍然強化性別刻板印象。

針對研究發現，他們提出以下建議：第一，進行跨國男女學生研究，以瞭解在特定時間點，影響學生做出不同決定的原因。如該報告發現教師的態度對學生選課影響極大；第二，英國 14-19 歲課程可以更廣博，並延長學科選擇的時間，讓學生可以作出更好的職涯選擇；第三，政府應提供更好的職涯指引，讓學生在各階段都可以接受多元工程領域職涯的機會。

## 二、科技女性的職涯發展與輔導的缺乏

不僅女性選讀科學科目不足，科技女性進入產業界或是高等教育界職場服務後，也會面臨許多挑戰。表 4 顯示，女性科技人才在高等教育機構服務的比例仍然偏低。

表 4  
高等教育領域的女性教師百分比

學門	職等	2009/10 (%)
物理	教授	6
	資深講師 / 講師	25
	研究員	69
數學	教授	8
	資深講師 / 講師	62
	研究員	30
化學	教授	4
	資深講師 / 講師	32
	研究員	64
電機與電腦工程	教授	6
	資深講師 / 講師	45
	研究員	49
生物科學	教授	4
	資深講師 / 講師	28
	研究員	68
全部	教授	6
	資深講師 / 講師	60
	研究員	34

資料來源：整理自 Institute of Physics (2012). *Academic physics staff in UK higher education institutions*. (p.12), London, UK: Institute of Physics.

英國女性與科學資源中心 (UK Resource Centre for Women and Science) 整理產學界人才培育現狀與需求，指出未來 5-10 年工程領域需要約 220 萬人，未來 5 年資訊通訊人才需要增加 50 萬人，39% 生物科技廠商目前找不到足夠就業人才；過去 5 年間，擴充教育學生修讀工程與製造科技領域的學生減少了 1/4；從 2002 年開始，修讀電腦學位課程的學生已減少了 1/3 (UK Resource Centre for Women and Science, 2012)。如前所述，工程領域尤其面臨重大挑戰。報告指出 (EngineeringUK, 2010)，女性工程與科技 (engineering and

technology, E&T) 學生畢業後進入相關職場的只有一半，男性沒有在相關職場就業的比例只有女性的一半；英國女性工程專業人員的比例是全歐洲最低的，因此，英國女性與科學資源中心持續與相關政府部門及產學界密切合作，希望可以解決此領域人才短缺的問題。

Athena Forum (2011) 針對 7,093 位大學理工系所教師與研究人員的調查發現：(一) 升遷與職涯發展：女性科技人才的升等和職涯發展仍面臨挑戰，兼任或約聘的機率也高於男性；許多女性認為，職場上缺乏角色典範及職涯導師，行政事務和教學負擔甚為沈重。對於女性職涯發展不利因素，涵蓋職業中斷、曾經兼職的經歷、有限的工作機會以及無法隨意更動工作地點，另外，長時間工作對女性的影響也大於男性。(二) 對成功的歸因：女性和男性教師對於自身的成功有不同的歸因：女性多半歸因於家人及前輩的支持；男性則多歸因於自己的努力。(三) 自我感覺：男性比女性更認為自己受重視，並覺得自己工作人際互動良好。更多男性認為自己的校外專業活動、成功、研究、教學與行政受到重視，也有更多男性認為工作環境氣氛良好，同事之間相互合作，工作分攤公平公開。男性也比女性更認為自己受到長官或主管的支持。幾乎所有的男教師都認為長官有注意到自己，而有 1/3 的女性認為自己沒有受到注意而導致權益受損；比起男性，有更多女性認為和系所資深教師比較沒有接觸。(四) 校外可見度更高：更多男性參與國內或國際學術合作、跨領域研究、及指導博士生；單身女性比有伴侶的女性參與更多校外活動。(五) 就業主導權：對於目前的工作，男性常提及系所的名聲、具支持性的工作環境、智性挑戰或自主機會；但女性常談到地理因素，或宣稱只有這個選擇，沒有其他選項。(六) 職務的權力與影響力：男性擔任的職務通常擁有更多權力及影響力，此乃因為男性在科學領域仍是多數，更容易擔任重要系所委員會職務，也比女性更會注意如財政與計畫方面的培訓機會。(七) 進取心：女性在職場上越來越積極。(八) 支持女性與科技相關方案受到學界的關注：許多女性表示這些方案對個人助益仍有限，但是許多女性提到校級措施對她們的助益，而有更多男性提到系所層級措施對於他們個人的助益。(九) 職場滿意度：96% 參與此調查者表示，願意繼續在學術界工作，但是男性顯著高於女性。而在

希望離職方面，化學及生物科學領域之女性想要離職的比例最高，這對政府的教育投資和未來學界都是一大損失。上述狀況反映出，男女性在高等教育科技領域職場的就業狀況，在產業界的情形也類似。以下以蘇格蘭的相關調查加以說明。

蘇格蘭所面臨科技人才缺乏的問題，特別是在資訊科技與電腦產業。蘇格蘭皇家愛丁堡學會（The Royal Society of Edinburgh, 2012）引述科學、工程與製造科技技能協會（Sector Skills Council for Science, Engineering and Manufacturing Technologies）的數據表示，21% 產業面臨人才招募困境，相關領域的就業人員中有 14% 超過 60 歲，顯示出此一領域亟需加入新血。

雖然科技人才短缺，但是根據蘇格蘭皇家愛丁堡學會在 2012 年所出版《發掘所有的人才：科學、技術與工程領域的女性：蘇格蘭策略》（*Tapping all our talents: Women in science, technology, engineering and mathematics A strategy for Scotland*）顯示，2009 年理工科系女畢業生中有 21% 目前尚未就業，27% 就業於科技領域，52% 在非科技領域工作。進而分析女性的就業障礙後發現，主要因為：（一）科學家需要取得證照的時間比其他專業更長；（二）工作的不穩定性（career insecurity）及職業所需的國際流動性較大；（三）科技領域需要長時間工作，加班頻繁，也影響女性投入職場的意願；（四）再度就業難：婦女因家庭因素留職停薪後，工作所需知識容易過時，造成其再度就業的困難。許多女性研究者因為資歷不足，所以工作多屬約聘僱，影響其對工作的投入。此外，科技領域兼職工作機會不多，對有子女的女性科技人來說，難以兼顧家庭與工作，且產業界也不願意為這些婦女創造彈性就業的機會（The Royal Society of Edinburgh, 2012）。

由上可見，科技女性不管在學界或是產業界，其在職涯發展所面對的障礙都比男性高。現在國家面臨缺乏科技人才的窘境，女性科技人才的培育、職涯輔導以及職涯發展障礙的移除需要被重視，以改善產業界所面臨的人才慌。

## 貳、女性高等教育與科技產業的兩大機構與相關政策

### 一、成立專責機構

英國負責發展高等教育，及產業界發展女性與科技相關策略的兩大機構，基本上都不是官方機構，但主要運作經費來自政府部門。

#### （一）平等挑戰處（Equality Challenge Unit, ECU）

平等挑戰處成立於 2001 年，目的是促進英國高等教育領域教職員工的平等待遇，2006 年，其服務對象擴充至學生，希望教職員工生均可不因其種族、生理性別、性別認同、婚姻狀態、身體缺陷、性傾向、懷孕及育嬰假、宗教信仰與年齡，而無法發揮潛能，乃至於影響個人、學校或社會整體利益。平等挑戰處的經費主要來自大學校長協會（Universities UK）、高等教育學院校長會議（GuildHE）、英格蘭高等教育撥款委員會（Higher Education Funding Council for England, HEFCE）、威爾斯高等教育撥款委員會（Higher Education Funding Council for Wales, HEFCW）、北愛爾蘭就業與學習部（Department for Employment and Learning in Northern Ireland）以及蘇格蘭撥款委員會（Scottish Funding Council, SFC）（University UK, n.d.；Equality Challenge Unit, 2014）。

平等挑戰處除挹注性別與科技計畫外，主要提供各大學專家諮詢、提供建言與進行相關研究等，期能對教職員招募與職涯發展、學生招募與學習、大學治理、政策制訂等方面都達到機會與成果的平等，並由此提供良好典範，供英國社會參考（Equality Challenge Unit, 2014）。

#### （二）英國女性與科學資源中心（UK Resource Centre for Women and Science, 以下簡稱 UKRC）

英國女性與科學資源中心是為了女性在科學、工程與科技（Science, Engineering and Technology，以下簡稱 SET）領域比例過

低，並改進其工作環境所成立的諮詢、服務和政策建言的相關機構，其成立於 2004 年，由高等教育主管機構「商業、創新與技能部」（Department for Business, Innovation & Skills, BIS）補助。主要辦公室位於北英格蘭的 Bradford，在威爾斯和蘇格蘭也設有辦公室。英國女性與科學資源中心主要合作對象為雇主、專業協會、教育機構、女性組織、政策研究機構和區域技能局（Sector Skills Councils）等。UKRC 在 2012 年與「科學與工程女性中心」（Women into Science and Engineering, WISE）業務整拼，仍稱為「科學與工程女性中心」（UK Resource Centre for Women and Science, 2012）。兩單位合併後，政府期待未來產業界可以挹注該機構更多經費，逐年減少政府補助，因此，如何讓產業界重視性別平等議題，創造對女性及少數族群友善的工作環境，也是此機構面臨的一大挑戰（UK Resource Centre for Women and Science, 2012）。

除上述兩個單位外，另外一個值得重視的機構，是根據 2006 年公布的《平等法》（Equality Act 2006），成立於 2007 年的半官方組織—「平等與人權委員會」（Equality and Human Right Commission, EHRC），其性質類似臺灣行政院下設之性別平等處，主管英格蘭、蘇格蘭與威爾斯關於性別平等、性傾向、宗教或信仰法案的推動與實施。該機構前身分別為「種族平等委員會」（the Commission for Racial Equality）、1975 年《性別歧視法》（Sex Discrimination Act 1975）成立之「（性別）平等委員會」（Equal Opportunities Commission, EOC）及「身心障礙者權益委員會」（Disability Rights Commission）。機構運作經費來自「文化、媒體與運動部」（Department for Culture, Media and Sport, DCMS）之下的「政府平等中心」（Government Equalities Office）（Equality and Human Right Commission, 2014）。

## 二、國家主要措施：雅典娜系列計畫的實施

英國對於科技女性人才的重視始於 1984 年，「工程研究學會」（Engineering Council）與「（性別）平等委員會」合作，啟動「科學與工程女性中心」計畫。該計畫重視女性在科學與工程專業職涯

發展之機會，主要受到《芬尼司頓報告》（Finniston report）為英國工程領域建議的影響，強調應多方招募科學家與工程人才，其中建議大學應頒發工程專業學位（BEng and MEng），而非傳統科學學位（BSc），此影響 1982 年「工程研究學會」及「科學與工程女性中心」的成立，後者成立的目的是在於鼓勵更多女性就讀科學和工程領域，並進入相關職涯（WISE, n.d.）；但是大規模相關工作的推展，則始於 2002 年公布之《公平的科技：科學、工程與技術女性報告書》（*SET Fair: A report on women in science, engineering and technology*）（Greenfield, 2002），並據此設定五年改善目標。此報告書與《最大化科學、工程與技術人才回流》（*Maximising returns to science, engineering and technology careers*）（People Science and Policy Ltd and Institute for Employment Research University of Warwick, 2002）都討論到許多科技女性沒有在相關行業就業的問題，就算回到職場，這些女性並沒有回到科技產業，也因此產業界能否提供性別友善工作環境的議題受到正視，影響後續 UKRC 等機構的成立。

女性參與科技領域的主要計畫是「雅典娜計畫」（Athena Project）及其後續相關計畫。雅典娜計畫開始於 1999 年，結束於 2007 年，超過 80 所大學參與該計畫，該計畫試圖展現大學和理工系所對於女性科學人才支持的良好作法。前四年的經費主要來自英格蘭高等教育撥款委員會以及前「貿易工業部」（Department for Trade and Industry, DTI）之下的科學與技術中心（Office of Science and Technology）。此計畫提供大學經費，以發展支持女性科學人才的作法，雖然每所大學最多只有 1 萬英鎊（折合當時新臺幣約 50 萬）獎助金，但是大學也必須提出配合款。此計畫第 1 年補理工系所，第 2 年後則擴展至大學層級（Athena Project, 2007）。此外，也提供獎助金，給實施成效良好的系所或大學，並出版指引，提供大學發展相關措施之參考（Athena Project, 2007）。

2004 年，雅典娜計畫獲得歐盟社會基金（European Social Fund）補助，在「英國女性與科學資源中心」及「平等挑戰處的支持下，於 2005 年整合「雅典娜計畫」與「科學女性學術網絡」（Scientific Women's Academic Network, SWAN），成立「雅典娜科技女性學術

網絡特許協會」(Athena SWAN Charter)，附屬於「物理學會」(Institute of Physics)，希望增加女性科學、技術、工程、醫學與數學人才 (science, technology, engineering, medicine and mathematics, STEMM) 的人數與能見度。一開始有包含牛津大學、劍橋大學和倫敦大學、皇家理工學院以及大學學院等頂尖的 10 所大學為團體會員，目前團體會員已超過 100 所。

該會的主要原則如次 (Athena Project, 2007)：

- 強調性別不平等議題，需要組織內所有層級的承諾與行動。
- 解決科技婦女比例不足而需要改變組織整體文化與態度。
- 組織必須檢視因管理層級人才的多元性不足造成的深遠影響。
- 科技婦女流失率高是組織需迫切強調的議題。
- 理解短期契約對女性科技人才的留任與發展，有非常負面的影響。
- 科技女性自取得博士學位後進入職涯，並持續發展職涯的轉變歷程，具有許多個人與組織性障礙，需要組織積極的合作。

以上六大原則是協會運作的基石，大學校長在加入此組織時，必須承諾對以上原則有所行動。

由 2006 年開始，該會獎勵支持女性科學家成效良好的大學與系所，頒發金牌、銀、銅牌獎 (Athena Project, 2007) (參見表 5)；當校內一定數量的理工系所獲獎後，該大學方能獲獎；每個獎項的效力只有三年，之後必須重新申請；大學與系所可以根據自己的條件來申請獎項，但沒有提供大學層級的金牌獎 (Athena Swan Charter, 2011)。

表 5

「雅典娜科技女性學術網絡計畫」獎項類型以及獲獎條件說明

獎牌類型	系所獲獎條件	大學獲獎條件
銅牌獎	除學校相關政策外，系所確認相關問題，並採取行動來試圖解決此一問題。	大學盡力去除所有性別偏見，發展珍視所有教職員的融合文化。

(續下頁)

銀牌獎	除學校相關政策外，系所從事相關活動成效良好，系所也確認本身面臨的挑戰。系所可以展現這些活動的影響。	大學推動一系列性別平等活動成效良好，因應校內理工系所的挑戰，提出相關作法。大學領導者應展示對於 Athena Swan 六大原則的重視與提倡，並提出相關活動影響的證據。
金牌獎	系所推動性別平等成效卓著，同時提出行動來因應此學門面臨的獨有挑戰。獲金牌獎的系所應在相關社群中，分享其良好作法。	無。

資料來源：整理自 Athena Swan Charter (2011). *Measuring success 2011* (pp.6-7), London, UK: Author.

此外，蘇格蘭也制訂有一系列措施，希望發展女性科學人才。蘇格蘭皇家愛丁堡學會在 2012 年出版《發掘所有的人才：科學、技術與工程領域的女性：蘇格蘭策略》（*Tapping all our talents: Women in science, technology, engineering and mathematics--A strategy for Scotland*）一書，對政府提出此方面的重大建議：第一，由內閣秘書長主導發展國家級策略；第二，立法讓父母可以分擔照顧子女的工作；第三，蘇格蘭大學必須獲得雅典娜銀牌獎或等級相當之獎項；第四，雇主、政府與專業協會應每年進行性別平等評鑑；第五，「國家科技產業諮詢委員會」（National STEM Industry Advisory Boards）應發展性別平等策略，其目標在增加科技女性就業人數、女性高階科技主管比例、資深女性科技學術人員數量、科技女性決策者在公私領域的比例，並理解子女照護應由父母公平承擔的重要性（The Royal Society of Edinburgh, 2012）。

## 參、實施成效

雅典娜科學女性學術網絡計畫，促使性別議題深入英國大學管理階層以及理工系所，並且持續建構對科技領域女性師生更友善的學習

與工作環境。由表 6 申請獎項的大學與系所數量逐年增加，可看出實施成效。

表 6

**雅典娜科學女性學術網絡會員數以及所頒發金牌、銀牌與銅牌獎項總數**

單位：校

學年度	會員校數	年度頒發（含更新）獎項總數
2005	19	0
2006	22	13
2007	28	20
2008	34	29
2009	44	52
2010	48	77
2011	65	105
2012	87	179

資料來源：Athena Swan Charter (2013a). *Annual Report 2012* (p.6), London, UK: Author.

如前所述，前期「雅典娜計畫」的獎助度額不高，後期的「雅典娜科學女性學術網絡計畫」甚至在相關文件中已經完全不見有補助金額的說明。作者研析，申請學校與系所逐年增加，此和專業學會及各研究署的支持有密切相關。首先，就運作經費來源來看，此計畫雖由平等挑戰處管理，但運作經費由該處、皇家學會（the Royal Society）、生物化學學會（the Biochemical Society）和衛生部（the Department of Health）（Athena SWAN Charter, 2013）共同資助。且此獎項也和其他研究經費有關，共同促使學校與系所更重視獎項的申請與獲得，例如 2011 年，國家衛生研究局（National Institute for Health Research）宣布，醫學院生物醫學單位與研究中心申請研究補助的基本條件是學院必須獲得銀牌獎（Athena Swan Charter, 2013b）。

雖然英國各研究署（Research Councils UK, RCUK）的研究經費

尚未與「雅典娜科學女性學術網絡計畫」的得獎直接連結，但是英國各研究署在 2013 年公布「對平等與多元的期待」的聲明（Statement of expectations for equality and diversity）中指出，該機構期待受補助的學校可以提供證據，證明學校層級及系所層級都關注平等與多元性議題，且會參考學校參與「雅典娜科學女性學術網絡計畫」，及「朱諾計畫」（Project Juno）的實施成效（Research Council, UK, 2013），朱諾計畫乃為改善物理學領域女性學者過低，支持女性物理學家所推動的計畫（Athena SWAN Charter, 2013b）。由國家衛生研究局與各研究署的聲明可知，大學與系所參與「雅典娜科學女性學術網絡計畫」勢在必行。

根據「雅典娜科學女性學術網絡計畫」對會員的調查，有學校認為，不論對「研究評鑑活動」（research assessment exercise）或「研究卓越架構」（research excellence framework），獲獎均有利於大學研究評鑑取得較佳的結果（Athena Swan Charter, 2011）。畢竟，政府對各大學研究資源的分配，主要取決於研究評鑑的結果，此連帶影響學校對於「雅典娜科學女性學術網絡計畫」的重視。

除了上述計畫外，「皇家工程學會多元化計畫」（The royal academy of engineering diversity programme）、「皇家工程學會」（The Royal Academy of Engineering）也與「科學與工程女性中心」及其前身「英國女性與科學資源中心」UKRC 合作密切，致力於發展多元化活動，希望改善少數族群進入科技產業的機會，讓相關領域就業人口組成可以更多元。由 2011 年四月開始，在商業創新與技能部的補助下，開始鼓勵低社經背景、殘障者、少數種族及女性，遂推動其進入工程專業的相關計畫（UK Resource Centre for Women and Science, 2012；WISE, 2012）。

## 肆、臺灣科技女性之現狀與相關措施

1995 年，聯合國第 4 次世界婦女大會要求各國建立或強化國家層級之機制，以推動性別平等；1998 年，聯合國婦女發展處建議，性

別平等機制應設置在政府最高層級。2012年1月1日行政院組織改造，呼應國際重視性別平等議題之趨勢，於行政院內成立性別平等處，為我國第一個性別平等專責機制，其功能類似英國的「平等與人權委員會」。同時將「行政院婦女權益促進委員會」擴大為「行政院性別平等會」，由性別平等處擔任幕僚，統合跨部會各項性別平等政策。行政院性別平等處（行政院性別平等會，2012）首要推動工作的重點如下：第一，推動2012年起實施之「消除對婦女一切形式歧視公約」；第二，落實2011年十二月頒布之性別平等政策綱領；第三，推動中央到地方政府之性別主流化工作。

由上可見，中央政府對於性別平等議題的重視，但是在女性科技人才的培育上，還有相當的努力空間。這可由女學生在各學門的比例（表7）、相關科技學門女學生比例（表8）以及最新理工系所女性教師的百分比（表9）中看出。

表 7

**102 學年度大專校院女學生人數比例—按性別與科系 3 分類分（百分比 / %）**

總計	人文類	社會類	科技類
49.9	67.1	60.7	33.3

資料來源：整理自教育部統計處（2014a）。102 學年度大專校院女學生人數—按性別與科系 3 分類分（百分比）。取自 <http://www.edu.tw/pages/detail.aspx?Node=3973&Page=20272&WID=31d75a44-efff-4c44-a075-15a9eb7aecdf#c>

表 8

**102 學年度大專校院女學生人數—按性別與學門別百分比**

學年度	總計	生命科學 學門	自然科學 學門	數學及統 計學門	電算機學 門	工程 學門
102	49.9	43.7	25.8	32.6	33.0	12.8

資料來源：整理自教育部統計處（2014b）。102 學年度大專校院女學生人數—按性別與學門別百分比。取自 <http://www.edu.tw/pages/detail.aspx?Node=3973&Page=20272&WID=31d75a44-efff-4c44-a075-15a9eb7aecdf#c>

表 9

## 102 學年度大學科技系所女性專任教師比例

單位：百分比

	總計	教授	副教授	助理教授
生命科學學門	31	27	32	33
自然科學學門	15	10	17	22
數學及統計學門	22	19	29	24
電算機學門	18	14	17	19
工程學門	7	5	8	11

資料來源：整理自教育部統計處（2014c）。大學專任教師及助教人數－按性別、學門、科系 3 分類與教師級別分。取自 <http://www.edu.tw/pages/detail.aspx?Node=3973&Page=20272&WID=31d75a44-efff-4c44-a075-15a9eb7aecdf#c>

科技部（原國科會）配合行政院各部會，推動性別主流化實施計畫，自 2007 年起成立「性別平等專案小組」，辦理各項推動性別平等相關業務，其中學術業務工作計畫包含以下三項重點：第一，提升女性競爭實力與機會；第二，規劃推動「性別與科技研究」；第三，鼓勵並培育女性科技人才（國科會性別與科技規劃推動計畫，無日期）。性別平等專案小組於 2010 年九月，公告徵求「促進科技領域中之性別研究與女性科技人才培育」規劃推動計畫，2011-2013 年期間，委託學者執行「促進科技領域中之性別研究與女性科技人才培育」規劃推動計畫；計畫執行範疇涵蓋：國際女性科學家會議、性別科技人才相關學術活動、科學營或科普活動、人文社會科學講座、相關展覽活動、其他相關事項（國科會性別與科技規劃推動計畫，無日期）。計畫執行至今，除辦理一系列校內外的推廣活動外，也固定發行女科技人電子報，建構女性科技諮詢互助網，支持女性科技人的職涯發展，並建置性別與科技資料庫，使科技學術社群更重視性別相關議題。同時，教育部自 101 學年度起，開始辦理高中女校科學教育巡訪計畫。在財團法人吳健雄學術基金會及臺積電文教基金會的協助下，每年選定 8 所高中女校，辦理科學營活動，以鼓勵女學生投入科學研究，並提升其學習科學的興趣與信心。

由上述可知，相較於英國，臺灣在培養女性科技人才措施上，仍有改善空間。例如，除上述科技部的相關措施外，並沒有相關報告，檢視女性科技人才流失狀況（未到相關領域就業）、不同理工系所女學生就業狀況分析、理工系所性別平等學習與就業環境的提供、或針對大學或科技產業女性科技人才的職涯輔導措施等。政府與學界關於人才培育與科技產業的報告書，甚至是《性別平等教育白皮書》，對於女性科技人才及女生選讀理工科系均著墨不多，尚難以喚起產業界對此議題的重視。

## 伍、結論與建議

英國因為科技人才的缺乏，開始重視女性科技人才培育。實施策略上，分中等教育、高等教育以及產業界三個面向：中學階段重視女學生的選課與職涯輔導；高等教育階則爭取相關專業學會的支持，強調建構理工系所性別平等學習與工作環境的重要，並藉結合主要研究補助，引發學校領導人對此議題的重視。此外，強調產業界對性別議題的重視與支持，鼓勵產業界對性別與科技等半官方機構相關計畫的資源投入，以創造對女性和少數族群更友善的工作環境。

英國的經驗可供我國參考之處如下：

### 一、建置發展科技性別平等與科技專責機構，協助大學及產業界發展具體策略

英國建置「平等與人權委員會」、「平等挑戰處」及「英國女性與科學資源中心」等機構，顯示其對性別與科技議題之重視，且由相關報告書的出版，可以發現其針對不同理工學門以及相關職涯進行深入探討，發展提升學校與職場性別平等之策略。而我國雖已於行政院之下設立性別平等處，並且為落實「消除對婦女一切形式歧視公約」以及 2011 年所頒布之性別平等政策綱領，推動許多相關工作，但迄今尚未建立相關專責機構，也尚未針對科技女性議題，進行各領域全面調查以及提出具體改善策略。這是臺灣可以努力的目標。

## 二、重視中學選修課程對於女性進入科技職涯的影響

英國政府為增加女學生修讀科技領域科目，對於 14 歲之後學生之課程選擇、學習成效及對於女性學生選讀科技系所的影響深入研究後，英國中學課程和會考制度，准予學生在 14 歲之後，可以根據自己的規劃，選擇不同類型的科學課程，此選擇對後續申請進入理工系所就讀影響極大。臺灣目前推動十二年國教改革，為因應適性教學，增加彈性學習課程乃必然趨勢，這對於女學生選讀科技領域課程是否造成不利影響，有待進一步瞭解。中小學校教育工作者與大學與科技產業均有必要發展輔導女學生瞭解科技職涯的相關策略。

## 三、相關補助機制結合學校推動性別平等的作為

英國設立「雅典娜科技女性學術網絡計畫」，補助大學特定科技領域的研究經費，該計畫將學校促進科技領域的性別平等措施納入申請門檻，迫使大學暨大學領導者正視性別議題。臺灣科技部與教育部若能結合專業學會發展機制，促使大學理工系所重視女性師生的工作經驗與學習議題，相信可以使科技界更重視性別平等議題。

## 四、強調科技女性人才的貢獻及該人才流失的負面影響

英國政府發現，科技女性對國家經濟發展不可或缺，因此不僅鼓勵更多女學生修讀科技相關系所，也探討理工背景女性未服務於科技領域的原因，期解決相關問題。我國目前已有一些計畫鼓勵女學生投入科學領域，若相關部會能進一步檢視女性科技人才的流失情形以及原因，找出問題的癥結，相信對產業界競爭力的提升有更大幫助。目前世界各國政府與產業界無不積極爭取跨國科技人才，因此設法將女性科技人才留在職場有極大之重要性。

## 五、重視產業界與專業學會的投入與支持

英國的經驗顯示，專業學會與產業界的支持及經費的挹注，是計畫順利推動的主要因素。女性科技人才直接對相關產業產生經濟效益，產業界是最大的受益者。因此，臺灣應有更多產業界人士關注性

別議題，瞭解女性科技人才可能帶來的效益，並投入相關資源來支持這些科技女性的職涯發展。而同樣的，專業學會也應對此一議題，給予更多關注，思考協助不同科技領域女性人才的發展中，專業學會可以扮演的角色。

## 參考文獻

- 中央研究院（2013）。**高等教育與政策建議書**。臺北市：中央研究院。〔Academia Sinica (2013). *The recommendations for higher education and related policies*. Taipei: Academia Sinica.〕
- 行政院性別平等會（2012）。**行政院成立性別平等處**。取自 [http://www.gec.ey.gov.tw/News\\_Content.aspx?n=4F80950EF52341B3&sms=4ABB9A64AF5D421F&s=E8D4070A89897FC6](http://www.gec.ey.gov.tw/News_Content.aspx?n=4F80950EF52341B3&sms=4ABB9A64AF5D421F&s=E8D4070A89897FC6)〔Gender Equality Committee (GEC) (2012). *The gender equality is set up by the Executive Yuan*. Retrieved from [http://www.gec.ey.gov.tw/News\\_Content.aspx?n=4F80950EF52341B3&sms=4ABB9A64AF5D421F&s=E8D4070A89897FC6](http://www.gec.ey.gov.tw/News_Content.aspx?n=4F80950EF52341B3&sms=4ABB9A64AF5D421F&s=E8D4070A89897FC6)〕
- 國科會性別與科技規劃推動計畫（無日期）。**計畫源起**。取自 <http://www2.tku.edu.tw/~gmist/index.php?node=planstart>〔Gender Mainstreaming in Science and Technology. (n.d.) *The history*. Retrieved from <http://www2.tku.edu.tw/~gmist/index.php?node=planstart>〕
- 教育部（2013）。**教育部人才培育白皮書**。臺北市：教育部〔Ministry of Education (2013). *White paper on talent cultivation*. Taipei: Ministry of Education.〕
- 教育部統計處（2014a）。**102 學年度大專校院女學生人數——按性別與科系 3 分類分（百分比）**。取自 <http://www.edu.tw/pages/detail.aspx?Node=3973&Page=20272&WID=31d75a44-efff-4c44-a075-15a9eb7aecdf#>〔Department of Statistics, Ministry of Education (2014a). *The number of female college and university*

*students*——*By gender and departments (%)*. Retrieved from <http://www.edu.tw/pages/detail.aspx?Node=3973&Page=20272&WID=31d75a44-efff-4c44-a075-15a9eb7aecdf#c> ]

教育部統計處 (2014b)。**102 學年度大專校院女學生人數——按性別與學門別百分比**。取自 <http://www.edu.tw/pages/detail.aspx?Node=3973&Page=20272&WID=31d75a44-efff-4c44-a075-15a9eb7aecdf#c> [ Department of Statistics, Ministry of Education (2014b). *The number of female college and university students*——*By gender and disciplines (%)*. Retrieved from <http://www.edu.tw/pages/detail.aspx?Node=3973&Page=20272&WID=31d75a44-efff-4c44-a075-15a9eb7aecdf#c> ]

教育部統計處 (2014c)。**大學專任教師及助教人數——按性別、學門、科系 3 分類與教師級別分**。取自 <http://www.edu.tw/pages/detail.aspx?Node=3973&Page=20272&WID=31d75a44-efff-4c44-a075-15a9eb7aecdf#c> [ Department of Statistics, Ministry of Education (2014c). *The number of university teachers*——*By gender, disciplines and academic ranks (%)*. Retrieved from <http://www.edu.tw/pages/detail.aspx?Node=3973&Page=20272&WID=31d75a44-efff-4c44-a075-15a9eb7aecdf#c> ]

Athena Project (2007). *The Athena project 1999 to 2007*——*Making a difference*. Retrieved from [http://www.athenasurvey.org.uk/originals/making\\_a\\_difference.pdf](http://www.athenasurvey.org.uk/originals/making_a_difference.pdf)

Athena Forum (2011). *The 2010 Athena ASSET survey summary report*. Retrieved from [http://www.athenaforum.org.uk/pdf/DES2210\\_ASSET\\_report\\_Athena.pdf](http://www.athenaforum.org.uk/pdf/DES2210_ASSET_report_Athena.pdf)

Athena Swan Charter (2011). *Measuring success 2011*. London, England: Author.

Athena Swan Charter (2013a). *Annual report 2012*. London, England: Author.

Athena SWAN Charter (2013b). *History and principles*. Retrieved from <http://www.athenaswan.org.uk/content/history-and-principles>

- Department for Business, Innovation & Skills (2011). *STEM graduates in non-STEM jobs. BIS Research paper, 30*. London, England: Department for Business, Innovation & Skills.
- Council for Industry and Higher Education (2011). *Great expectations: Top manufacturing and engineering talent 2030—Creating the pipeline*. London, England: CIHE.
- Department of Education & Department for Employment and Learning (2009). *Report of the STEM review*. Retrieved from [http://www.delni.gov.uk/report\\_of\\_the\\_stem\\_review.pdf](http://www.delni.gov.uk/report_of_the_stem_review.pdf)
- EngineeringUK (2010). *Women in engineering and technology*. Retrieved from <http://www.engineeringuk.com/Research/>
- Equality Challenge Unit (2014). *About us*. Retrieved from <http://www.ecu.ac.uk/about-us>
- Equality and Human Right Commission (2014). *About us*. Retrieved from <http://www.equalityhumanrights.com/about-us>
- Greenfield, S. (2002) *SET fair: A report on women in science, engineering and technology*. London, England: Department of Trade and Industry.
- Kiwana, L., Kumar, A. & N. Randerson (2011). *An investigation into why the UK has the lowest proportion of female engineers in the EU*. London, England: EngineeringUK.
- Hoyles, C., Reiss, M. & S. Tough (2011). *Supporting STEM in schools and colleges in England: The role of research*. London, England: University UK.
- Institute of Physics (2012). *Academic physics staff in UK higher education institutions*. London, England: Institute of Physics.
- Kirkup, G., Zaleski, A., Maruyama, T., & Batool, I. (2010). *Women and men in science, engineering and technology: The UK statistics guide 2010*. Bradford, England: UK Resource Centre for Women and Science.
- People Science and Policy Ltd. and Institute for Employment Research, University of Warwick (2002) *Maximising returns to science,*

- engineering and technology careers*. London, England: Department of Trade and Industry.
- Randerson, N. & Kumar, A. (2011). *Student subject decision making aged 14 and 16. Briefing paper*. London, England: EngineeringUK.
- Research Councils UK (2013). *Statement of expectations for equality and diversity*. Retrieved from <http://www.rcuk.ac.uk/RCUK-prod/assets/documents/skills/EqualityStatement.pdf>
- The Royal Society of Edinburgh (2012). *Tapping all our talents: Women in science, technology, engineering and mathematics—A strategy for Scotland*. Edinburgh, England: The Royal Society of Edinburgh.
- UK Resource Centre for Women and Science (2012). *The UKRC and WISE: Advancing gender equality and diversity from “classroom to boardroom” in the STEM workforce*. Braford, England: Author .
- University UK (2012). *Patterns and trends in UK higher education*. London, England: University UK.
- University UK (n.d.). *Equality challenge unit*. Retrieved from <http://www.universitiesuk.ac.uk/aboutus/AssociatedOrganisations/Partnerships/Pages/EqualityChallengeUnit.aspx>
- WISE (n.d.). *History*. Retrieved from <http://www.wisecampaign.org.uk/about-us/30-years/history>
- WISE (2012). *The royal academy of engineering diversity programme*. Retrieved from <http://www.theukrc.org/diversity/the-royal-academy-of-engineering-diversity-program>

