

學術界如何促進女性科技研究 人力之發展？ 美國 ADVANCE 計畫介紹¹

文 | 彭滄雯 | 國立中山大學公共事務管理研究所副教授
呂依婷 | 高雄醫學大學性別研究所碩士
江郁欣 | 國立高雄師範大學性別教育研究所碩士班研究生
圖 | 編輯部提供

一、前言

科技研究領域的女性低度參與問題，過去二十多年來受到全球許多科技先進國的重視。美國國家科學基金會（National Science Foundation，以下簡稱 NSF）自 2001 年起大規模地推動 ADVANCE 計畫，補助各學校及研究機構針對此一問題提出具體對策並落實執行，迄今已超過十四年。本文簡單介紹這項計畫的實施方式及內容，以供我國教育部、科技部等主管單位，以及關心性別與科技議題的讀者參考。

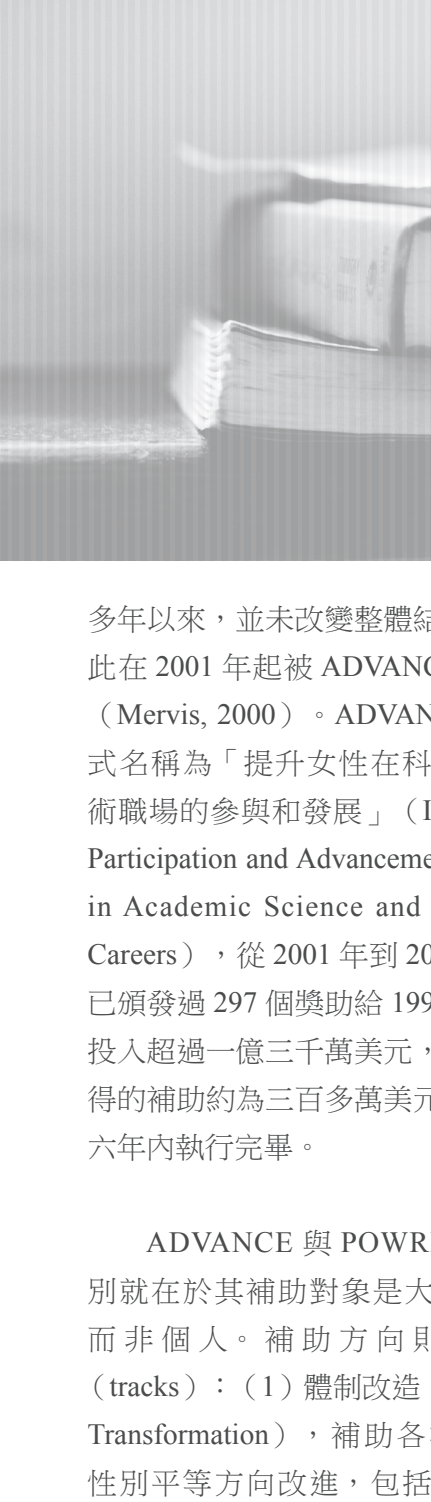
美國 NSF 最早正式回應女性的科技參與問題，是在 1982 年出版「科學與工程領域內的女人與少數族群」的統計，指出儘管女性獲得 STEM² 博士學

位的人數逐漸增加，但是進入學術領域繼續發展專業職涯的比例卻始終低落。當時的 NSF 提供幾類專門針對女性研究人才的個別補助計畫，包括補助短期訪問研究、補助申請研究計畫、職涯發展獎助等（NSF, 2009）。這些計畫後來整合為一個簡稱為 POWRE（Professional Opportunities for Women in Research & Education, 1997-2000）的計畫，主導單位從原本的 NSF 人力資源部門，轉移到 NSF 下設的 7 個學門，以增加補助審查程序的專業性。

POWRE 的目的在於增進女性於各個科技與工程領域的能見度以及影響力，每人最多兩年、上限七萬五千美元。但是在實施三年補助了 471 位女性學者之後，經評估認為個別女性的補助

1 本文為科技部「促進科技領域之性別研究規劃推動計畫」（103-2630-S-017-001）之部分研究成果。感謝計畫主持人蔡麗玲教授及顧問吳嘉麗教授之協助與指導。

2 STEM 在此是指科學（Science）、技術（Technology）、工程（Engineering）、及數學（Mathematics）等泛稱「理工」學科，科學也主要是指自然科學。不過 ADVANCE 補助的計畫對象不必然只限於 STEM 領域，也不必然僅限於女性研究人才。



多年以來，並未改變整體結構版圖，因此在 2001 年起被 ADVANCE 計畫取代 (Mervis, 2000)。ADVANCE 計畫正式名稱為「提升女性在科學與工程學術職場的參與和發展」(Increasing the Participation and Advancement of Women in Academic Science and Engineering Careers)，從 2001 年到 2014 年為止，已頒發過 297 個獎助給 199 個機構，總投入超過一億三千萬美元，通常每校獲得的補助約為三百多萬美元，需在五至六年內執行完畢。

ADVANCE 與 POWRE 的最大差別就在於其補助對象是大學或學院，而非個人。補助方向則分為三軌 (tracks)：(1) 體制改造 (Institutional Transformation)，補助各校整體朝向性別平等方向改進，包括制度規定與

組織文化，也包括為了這些改造所進行的研究分析工作。(2) 催化體制改造 (IT-Catalyst)，補助各校進行自我診斷，或去執行已經被他校採用並證實有效的策略作法，以評估該作法之可推廣性。(3) 建立學習與參考網絡伙伴 (Partnerships for Learning and Adaptation Networks, PLAN)，補助跨校之間成立較大規模的伙伴關係，以交換經驗知識並嘗試採用或調整其他伙伴發掘有效的策略作法 (NSF, 2014)³。

ADVANCE 是由各學校自行撰寫計畫申請補助，並每年提出成果報告。值得一提的是，儘管多數學校鎖定的改善目標對象是傳統 STEM (理工) 科系，但並不必然如此，有將近半數學校實施範圍會兼及社會、人文等科系。此外，儘管女性的科技參與不足被視為主

3 PLAN 這個補助項目是 2014 年才由原本的 PAID (Partnerships for Adaptation, Implementation, and Dissemination) 調整而來。

要問題所在，但也有不少學校將目標設定在促進弱勢族群、年輕學者發展，以及促進組織內的多樣性文化，受益對象不必然限於女性（彭滄雯、江郁欣，2015）。

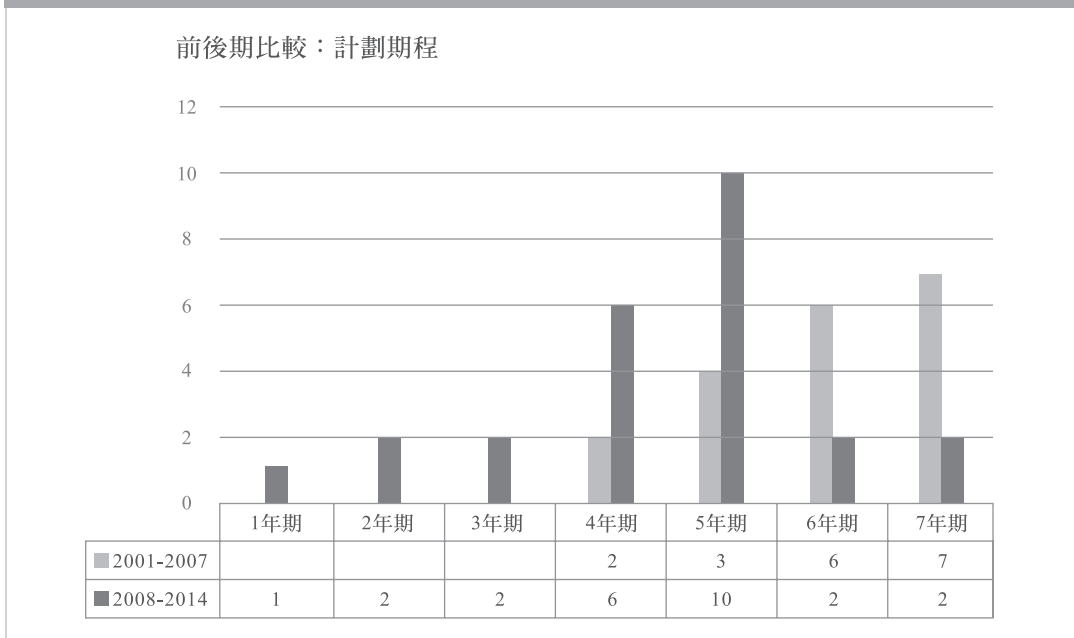
本研究從計畫期程、補助金額、作法策略、成果指標等四個面向，介紹及分析 ADVANCE 計畫基本概況。資料來源有二：第二、三節資料，來自 ADVANCE 網站內針對所有受補助機構的 297 個計畫總表，研究團隊依照補助年度進行分層抽樣（每年 2-4 所），共抽出 43 所學校及機構，接著針對該總表所呈現的各校摘要資訊進行內容分析。此外，為進一步了解十多年來的補助方向與重點有無改變，本研究在呈現整體概況的同時，也將樣本分為前（2001-2007）、後（2008-2014）兩

階段，進行交叉比較。另一項資料來源則是 NSF 針對 2001 年至 2006 年受補助單位所提交的執行成果彙整出版的 Institutional Transformation Grantee Two-Page Summaries，該份報告中涵蓋了各項計畫實施成果及評估指標，是本文第四面向（成果指標）的資料來源。

二、ADVANCE 各項計畫期程與補助金額

在計畫期程（計畫執行時間長短）及補助金額方面，由表一、表二可看出，2007 年（含）以前受補助的計畫，執行年限相對較長，六至七年的計畫超過七成，因此獲補助之金額也較高。相對的，後期各年度補助之計畫則時程多以四至五年為主，金額則多數在每年 29 萬以下的規模。此一差別的原因應

圖一：受補助計畫之執行期程（資料來源：本研究）



是執行內容的改變，前期以大規模的組織再造、建立新機制、舉辦全國性工作坊或研討會、以及觀念推廣為主；而後期則多以檢視過去政策的執行成效和相關議題調查為主，許多學校其實已經在前期獲得第一次補助，後期補助則是持續、拓展前期成果，因此年限與補助金額平均較低。

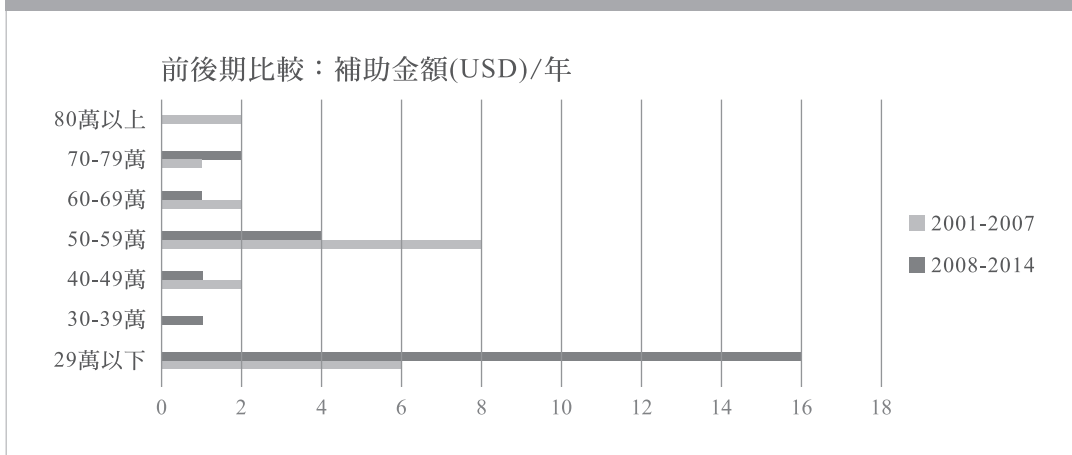
典型的例子如 University of Washington，在前、後兩階段都獲得補助。前期計畫為六年期、每年 63 萬美元，該校建立了「組織改革中心」(CIC)，專責規劃並執行校內性別平等的計劃，並以消除女性歧視、增加女性教職員參與和建造性別平等環境為目的；也和所處地域內其他四間學校合作，並分享彼此性平推動的經驗。在後期，UW 申請到五年計劃，補助金額減為每年 15 萬，重點則是打造一個推動性平計劃的線上平台，將自身的成功經驗與資源透過網路分享，讓其他學校得以從中學習參考。

三、各校採用的主要策略與作法

本文以 5 大類、17 細類的架構來編碼統計 ADVANCE 各校實際用來促進女性科技參與的作法。此架構係參考澳洲學者 Bell 的 4 大類 (吳嘉麗, 2012) 之後，經研究團隊實際編碼後，認為第五種類別 (跨機構學習) 應當獨立為一類，方能使各種作法之區隔與代表性更為清楚。這 5 大類作法分別是：

(1) 系所結構：針對組織結構和政策的改變，如：招募／升遷制度、議題調查與監督機制、(2) 專業支援：如：建立薪傳制度、建立網絡、補助／協助個人發展等、(3) 工作與家庭計劃：如：生涯規劃政策、訂定職涯與家庭生活支持計劃等、(4) 賦權：如推廣性別平等觀念、提升性別意識、領導階層再教育計劃、出版文書和網站、(5) 跨機構學習：如學習其他領域或計劃學校的執行策略與做法、成為他人學習之典範

圖二：受補助計畫之補助金額 (資料來源：本研究)



等。表一呈現了 5 大類、17 細類作法的前後期分段及整體統計結果。

本研究的編碼統計操作方式是，凡是某校的計畫書內曾提及某細類作法，則算一次，類似或重複提出但都屬於同

一細類作法，也僅算一次。換言之，統計出的次數與百分比，是指在本研究樣本（43 所）當中，有多少間 / 比例學校採用該項作法，因此總和不是 100%。

從表一可以看出，在各類型作法

表一：ADVANCE 各校主要策略做法 *

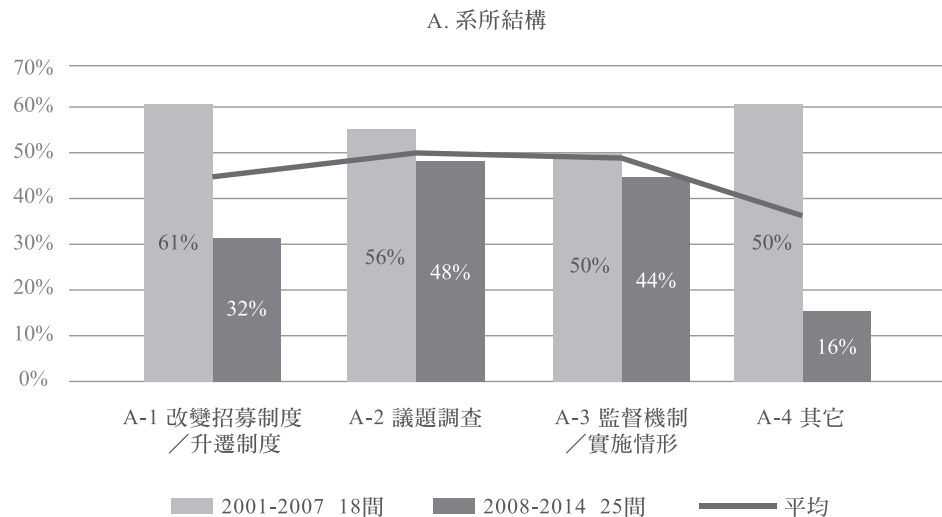
作法項目	內容	2001-2007		2008-2015		總 43 間	總 平均
		18 間		25 間			
A 系所結構	A-1 改變招募制度／升遷制度	11	61%	8	32%	19	44%
	A-2 議題調查	10	56%	12	48%	22	51%
	A-3 監督機制／實施情形	9	50%	10	33%	20	47%
	A-4 其它	11	61%	4	16%	15	35%
	A 項總和	41	57%	35	35%		
B 專業支援	B-1 建立師徒制度／薪傳制度	5	28%	14	56%	19	44%
	B-2 建立角色模範	1	6%	5	20%	6	14%
	B-3 培力工作坊／研討會	11	61%	7	28%	18	42%
	B-4 建立網路	12	67%	12	48%	24	56%
	B-5 補助個人發展（Grant）	9	50%	9	36%	18	42%
	B-6 協助個人發展（專業領導能力）	2	11%	3	12%	5	12%
	B 項總和	40	37%	50	33%		
C 工作家庭	C-1 生涯規劃政策	4	22%	0	0%	4	9%
	C-2 設計生涯發展與家庭生活支持計劃	3	17%	6	24%	9	21%
	C-3 建立夫妻雙聘制度	1	6%	1	4%	2	5%
	C 項總和	8	15%	7	9%		
D 賦權	D-1 主管再教育／觀念推廣	14	78%	17	68%	31	72%
	D-2 出版指導手冊／指南／網站	6	33%	9	36%	15	36%
	D 項總和	20	56%	26	52%		
E 跨機構學習	E-1 學習他人	1	6%	5	20%	6	14%
	E-2 散布己身學習網路			1	4%	1	2%
	E 項總和	1	3%	6	12%		

* 百分比係指在本研究抽樣的學校中，有多少比例的學校採用該項作法
(資料來源：本研究統計)

中，提供「工作家庭平衡」的作法策略，不論在前期、後期都相對較少。而「跨機構學習」的作法也偏低，且明顯在 2008 年之後較為增加，此係因為前期的計畫已經有了研究成果之後，得以在後期開始推廣。至於其他大類如系所結構制度的改變、女性科技人的專業支援、以及主管階層的教育賦權等，則在前、後期都廣獲採用，特別以針對主管階層的再教育最為常見。以下進一步針對各大類型的細類作法，逐一說明。

性進入終身職或領導階層；二為成功提升女性年輕教授比例，但甚少女性進入領導階層；最後為女性進入終身職仍相當稀少，反映出結構性障礙。RPI 將各

圖三：「系所結構改革」作法統計（資料來源：本研究）



（一）系所結構

如圖三所示，在系所結構與制度的改革上，三種細項作法在前後期都普遍採用。不過「招募與升遷制度」改革，前期採用的學校比例則幾乎是後期兩倍，其主要原因應在於前期的改革已成為學校常規制度，因此後期只需要在建制化之後，監督及檢視具體實施情形是否合宜。

學院分類評比之目的是研究造成此一狀態的原因，也因為不同學院各自擁有的問題不同，因此必須對症下藥，逐一解析其結構性因素，並設計適用於學院的性平發展計劃。此外，PRI 也鼓勵各學院間相互學習，舉辦工作坊或「午餐會議」分享並汲取各自經驗。

其他細類在前期計畫多為初試啼聲，因此較多學校會研擬出具特色的創新機制，如：Rensselaer Polytechnic Institute (RPI) 屬科學與工程之專業學校的作法頗為值得參考。其性平規劃是將各學院女性晉升領導階層或終身職的比例分為三種狀態，一為已有多名女

（二）專業支援

在專業支援這個大項裡，舉辦培力工作坊、建立網絡與補助個人發展為前期主要規劃；後期則針對薪傳制度建立、角色模範建立和協助個人發展進入領導階層為主。薪傳制度和建立角色模範，是促進女性科技人進入專業領域的

最佳策略之一，薪傳制度意味著資深教師引導新進教師，並將其位居領導階層的經驗或專業研究經驗教授給下一代，除了可以讓女性人數得以在學院裡維持一定比例，也進一步影響新手接任領導階層的意願。

薪傳制度除了在學院內部外，對整體科技領域也大有影響，如：Yale University 在後期規劃裡將重點擺在「博士後研究員」的訓練上，藉由舉辦工作坊的方式，建立博後人員與專業領域的網絡，以支持博後人員在學術工作、人際網絡和生涯規劃的發展，為科技專業領域增添源源不斷的人才。

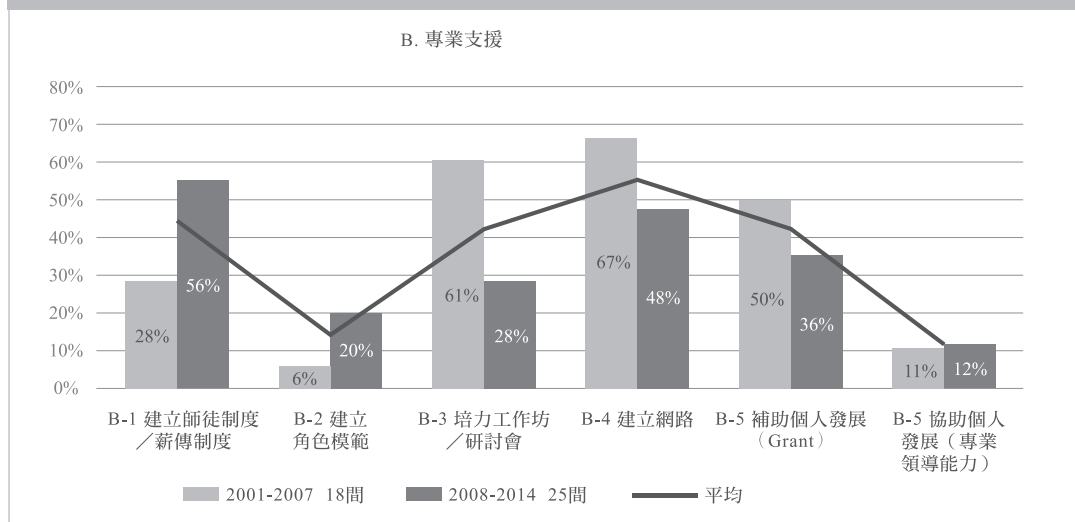
此外，在建立角色模範上，除了影響教師們外，學生也是受影響的目標之一，如：Purdue University 在後期的計

畫的策略之一為建立正面的典範素材，以吸引學生和研究生攻讀碩士博士，並進入更上層的科技領域。PU 除了考慮到學生群體外，也將族群議題帶進性平規劃裡，其建立一個新的專責機構並與校內的族裔研究中心合作，將族群和弱勢群體的觀點納入政策規劃裡，也協助鼓勵各族群的女性科技人員爭取相關補助與發展機會。

（三）工作與家庭

如前所述，相對其他大項而言，提出「工作與家庭平衡」作法的學校顯著較少。而單就本項來討論，生涯規劃政策⁴多出現於 2008 年以前的政策安排，生涯規劃政策意旨針對女性教員在學術生涯上取得終身教職（tenure clock）規劃，如：Kansas University 在生涯

圖四：「專業支援」作法統計（資料來源：本研究）



4 C-1 生涯規劃政策指在針對女性教員於學術生涯內取得終身教職（tenure clock）之規劃。

C-2 設計生涯發展與家庭生活支持計畫以取得職涯發展和家庭間的平衡為主，教員的家庭生活和家庭成員逐漸成為學校所關注的對象，在工作與家庭的平衡政策下，期望提供更為完善的工作環境。

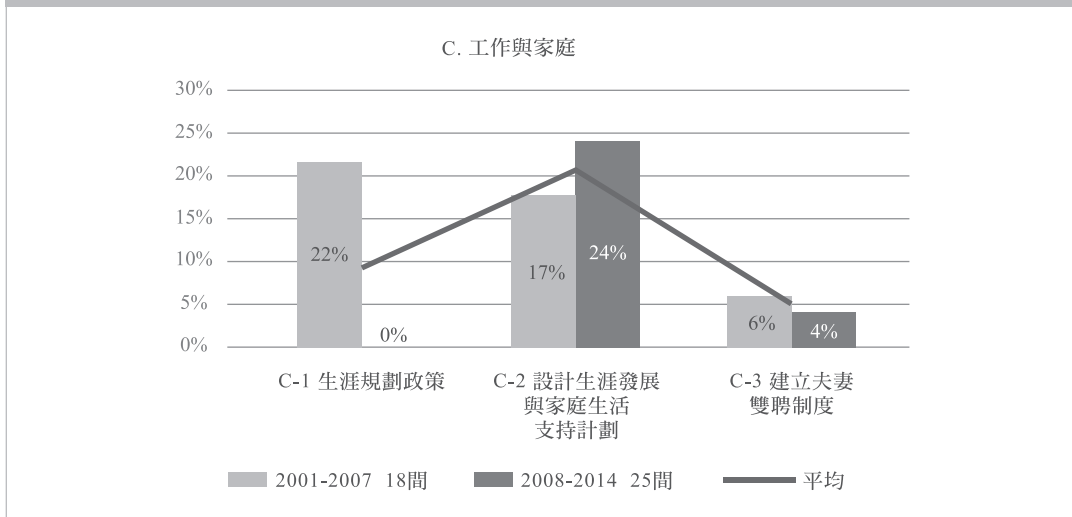
規劃政策上以「聘任到退休」(hire to retire) 為目標，讓女性研究員得以在學術生涯規劃裡取得其終身教職；Iowa State University 在政策上以決策透明化為目標，建立較為彈性的學術生涯選擇。

然而，在本研究的抽樣調查裡，2008 年後的計畫完全沒有學校針對個別生涯規劃再提出具體作法，而是轉而著重在家庭生活支持與學術生涯的平衡上。如：Columbia University 在性平政策上將女性的老年、領養生育小孩等較為困難的人生階段納入其家庭政策與生涯規劃的思考裡，並制定相關制度。Washington State University 在家庭生活政策上，則建立「孩童照護中心計畫」，以照顧或托育教職員的小孩；此外，WSU 也針對教員伴侶在 University of Idaho 工作的雙薪家庭，提供所建立的家庭支持系統與支援。

(四) 賦權

賦權是指整體學院的性別平等意識和組織文化的改變，一直是前後期的重點，前期較多針對現任領導階層的性別意識提升，如：為現任領導階層舉辦提升性別意識之工作坊，如，Kansas State University 透過舉辦平等行動工作坊、系所政策檢視和修訂以建立一個性別平等的工作環境；Utah State University 針對領導階層和執行部門進行性別意識的教育訓練，以消除政策制定上的性別歧視與偏見。在後期計畫裡，則較致力於培養潛在領導階層的經驗教育，如，University of Washington 規劃每年舉辦一次全國性的領導教育訓練工作坊，邀請具有資深領導經驗之教師親自分享其領導經驗與技巧；Louisiana Tech University 透過兩週一次的系所午餐會議討論，以建造科技系所內部的性別友善氛圍，以及舉辦工作坊和成立性平中

圖五：「工作與家庭」支援作法統計 (資料來源：本研究)

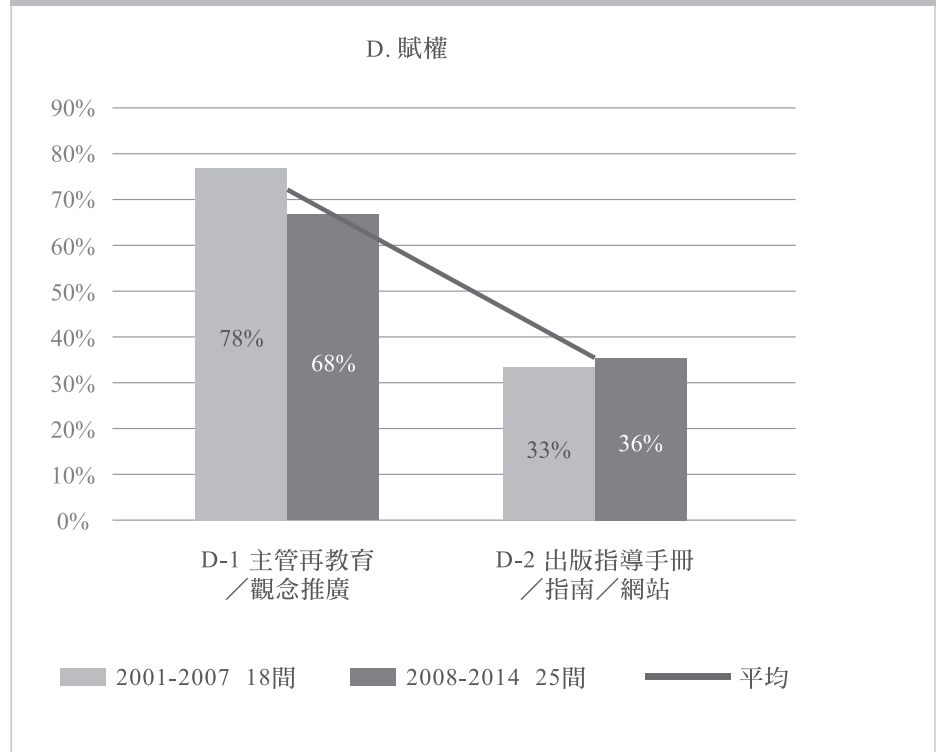


心傳授性別意識與提供領導經驗傳承的分享。此外，在出版品的比較上，前期多以文本輸出為主，後期則有較多網路平台資源的建立，透過設置網頁或者成立網絡資源平台，除了交流彼此在性別政策上的規劃與經驗，也影響整體科技學術領域內的性別平等思維。

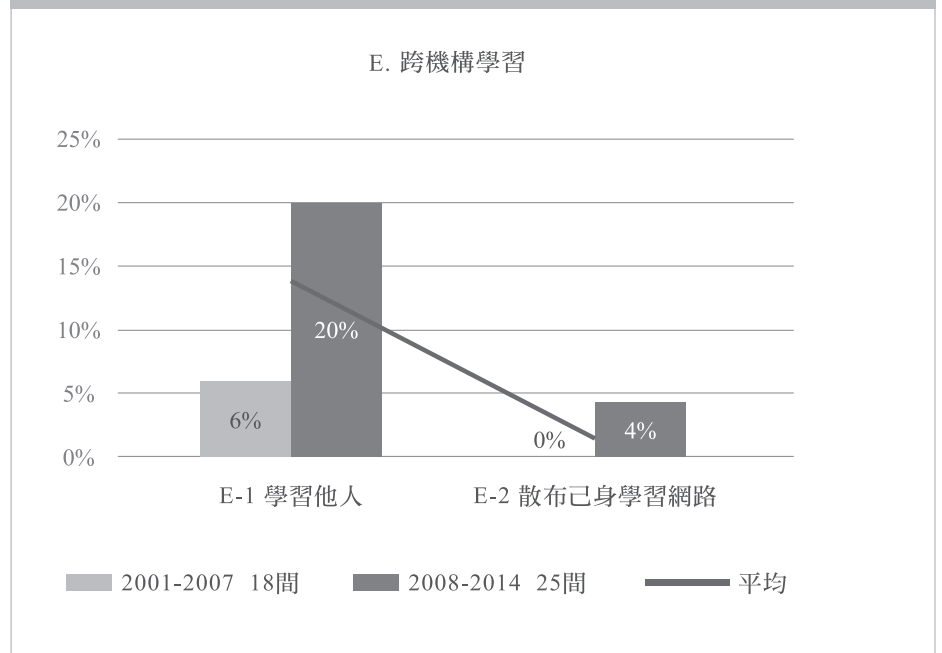
（五）跨機構學習

在「跨機構學習」這個大項裡，明顯可見後期有較多先前的範例可供學習，所以比例較高。許多學校除了學習科技領域內的大學外，也會優先學習醫學領域內的性平規劃，因為醫學領域較科技領域早發展性平政策，如：Pennsylvania State University Park 的計劃主持人由

圖六：機構「賦權」作法統計（資料來源：本研究）



圖七：「跨機構學習」作法統計（資料來源：本研究）



在醫學中心接任過性平計劃的教師負責規劃；Texas A&M University Main Campus 選擇以美國心理學會所策劃的平等健康工作環境為學習範本，進行制度面的改革。

四、成果指標

「成果指標」這個面向因資料來源所限，僅針對 2001-2006 年受補助計畫當中，抽樣分析 28 所學校的資料，了解各校如何評估及衡量其推動 ADVANCE 的成果。結果如表二所示，各校最常用來說明自己成果的指標就是

「女性人員錄取率」，此處女性人員主要是指各系所教授。例如 2001 年起獲補助的紐約市立大學 Hunter College，其自然科學女性教授錄取率由計畫實施前的 27%（1998-2002 年）提升至 61%（2003-2006 年）。

其次，女性教職人員的升等、升遷至主管位置、獲得補助、得獎等比例，也被不少學校用來說明其促進女性科技發展成效的依據。如 Utah State University，該校 2003 年計畫開始之時，校內整個科技工程領域共有 5 名女性正教授，而後光是於計畫實行期間，就

表二：各校推動 ADVANCE 計畫之評量指標（資料來源：本研究）

	成果指標	學校數	佔比
2001 年期 9 所	女性人員錄取率	20	71.4%
2003 年期 10 所	新制度的建立	9	32.1%
2006 年期 9 所	其它	9	32.1%
三期共 28 所	女性升遷至領導主管層級	9	32.1%
	女性人員升等、教授比例	9	32.1%
	女性獲得補助比例	8	28.6%
	女性學術績效提升、得獎	7	25.0%
	活動參與人數、覆蓋率	5	17.9%
	影響力擴大	4	14.3%
	女性人員離職率	4	14.3%
	女性人員感受調查	3	10.7%
	夫妻雙聘聘用數	2	7.1%

有 6 名女性升等為正教授，其中 2005-2007 年升等為正教授的女性人數甚至較男性更多。又如 2002 年獲得補助的 University of Wisconsin-Madison 在計畫開始時，生物與物理相關的 68 個系所中僅有 2 名女性系主任，到了 2006 年時，女性系主任人數增加至 10 人。這些「硬數字」都是用來證明各校計畫成效的指標。

比較不同的指標是進行問卷調查。例如在本研究樣本中，也有 3 所學校是透過問卷調查，了解 ADVANCE 計畫實施之後，女性教職員在 STEM 領域內孤立的感受有無改善。有些調查結果發現不僅改進了系所機關對女性友善的環境，對少數族群亦然，甚至男性也同樣受益。同時，學校教職人員對工作滿意度也有所提升，離職狀況變得較少，系所整體競爭力也因此跟著提升。

五、結語

大學校園應是落實女性在科技領域發展的重要場域之一，但目前我國教育部、科技部在這個議題上的作法，還是過於消極。教育部的性別訪視評鑑固然可以施壓各校履行性別平等教育法等各項法令規定，但只是在消極層次完備基本的建制。而科技部雖自 2007 年起開始每年徵求「性別與科技」專題研究計畫，但僅屬於研究而非實際推動改革；2014 年開始徵求的「促進科技領域之

性別研究與女性科技人才培育」B 類計畫，雖有實務改革的元素，但並非以學校機構為單位、預算過少且往往僅有一年期程，這樣的規模和設計均難以期待產生實質影響力。

相對之下，本文所引介的美國 NSF 以平均每年近千萬美元的預算規模，持續性地開放各校提出多年期 ADVANCE 計畫申請，補助各校改善聘僱制度與環境、或調查了解問題概況，以期讓更多女性研究人力可以進入學界並順利發展，進而改善組織內部文化、更加重視多樣性、提高研究創新成效。這樣的方針應可作為我國科技部、教育部在推動性別主流化的政策創新之參考。

當然，從 ADVANCE 的經驗資料當中，我們也可以發現一些問題。例如多數成果仍然侷限於女性人數有無增加等量化指標，關於「家庭與工作平衡」的具體措施作法卻相對較少。如此可能造成女性雖然進入科技領域，但卻要承擔蠟燭兩頭燒的過勞狀況或性別歧視，男性研究人力的勞動條件也未因此改善。站在這樣的檢討基礎上，未來我國推動性別與科技的政策改革或創新時，應當超越「量」（人數）的衡量，而是在「質」（環境、文化）的層次上，鼓勵各校改變男性中心的研究環境與評鑑升等制度，開創更為友善的學術勞動氛圍，作為值得追求的性別平等願景目標。

參考文獻

- 吳嘉麗 (2012)。〈科技領域的性別主流化——他山之石〉。《性別平等教育季刊》，59：96-103。
- 彭滄雯、江郁欣 (2015)。〈美國科技部如何提高學術界女性參與？ADVANCE 計畫介紹及成效評估〉。壁報發表於「104 年性別與科技研究計畫聯合成果討論會」，科技部主辦，高雄。
- Mervis, J. (2000). NSF search for right way to help women. *Science*, 289: 379-81.
- National Science Foudation (NSF). (2009). ADVANCE Program Brochure. http://www.nsf.gov/publications/pub_summ.jsp?ods_key=nsf0941. (2015/4/27).
- National Science Foundation (NSF). (2014). ADVANCE: Increasing the participation and advancement of women in academic science and engineering careers. http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=5383. (2015/4/27).
- Schiebinger, L. (2007). Getting more women into science: Knowledge issues. *Harvard Journal of Law & Gender*, 30: 365-78.