

科技部補助專題研究計畫成果報告 期末報告

發展融入性別平等意識之科普繪本提升女學生科學學習興趣

計畫類別：個別型計畫
計畫編號：MOST 104-2630-S-017-002-
執行期間：104年11月01日至105年12月31日
執行單位：國立高雄師範大學科學教育暨環境教育研究所

計畫主持人：劉嘉茹

計畫參與人員：碩士級-專任助理人員：黃翊瑩
助教-兼任助理人員：侯依玲

中華民國 106 年 03 月 31 日

中文摘要：科學與科技教育的目標是培育多元科技人才，以促進國家經濟發展與競爭力。為了培育科技人才，台灣從2002年開始推動「數位學習國家型科技計畫」，此計畫由中央研究院、教育部與經濟部技術處等單位共同推動，希望能利用數位資訊與科技活動促進全民學習，並培育科技人才；為了鼓勵性別平等的科學教育環境，並希冀能從中培育女性科技人才，本計畫預計辦理多元化的性別平等科普活動，並透過活動製作「融入性別平等意識之科普繪本」，以達性別平等科學教育環境，並擺脫科學中的性別刻板印象、提升女學生科學學習興趣、鼓勵女學生參與科學；綜上所述，本計畫執行四大目標為：(一) 建立性別平等科學活動規劃與執行、(二) 製作「融入性別平等意識之科普繪本」、(三) 運用繪本教學與推廣，規劃辦理女性科學、科技人才分享座談、(四) 運用繪本教學與推廣，規劃辦理科學、科技領域性別平等座談會。

中文關鍵詞：性別平等、科普繪本、科學學習

英文摘要：The purpose of this study is to promote the female students' science learning motivation by using popular science picture books with gender-based equity consciousness. The objective items are included:
a. Plan and conduct the gender equity science activities.
b. Produce the popular science picture books with the gender-based equity consciousness.
c. Plan and conduct the informal discussion of female scientists by popularizing the teaching of picture books.
d. Plan and conduct the informal discussion of gender equity by popularizing the teaching of picture books.

英文關鍵詞：gender equity, popular science picture book, science learning

壹、 計畫緣由

本計畫的緣起，除了下述會詳細說明的文獻探討外，也包含了計畫主持人的背景經驗。計畫主持人本身即為女性，在求學過程中也深感性別刻板印象對女學生科學學習的影響，除此之外，本計畫主持人近10年來多次被邀請擔任性別平等科學與科技講座、女性科學家楷模講座等主講人，對於女學生的提問、想法等均有深入瞭解，本計畫主持人秉持著對科學與教育高度的熱忱，對於社會窠臼有些許突破，希望將此經驗轉化成實務計畫，並能大力推廣，以確實提升女性學生的科學學習興趣、鼓勵女學生參與科學，擺脫科學中的刻板印象，進而潛移默化增加女性學生未來從事科學工作的機會。

科學與科技在近百年來快速發展，然而李娜（2015）針對亞洲、美洲、歐洲等世界多國的研究分析中指出，大多數的民眾仍然存有「科學是男生學習的學科」的刻板印象。Rozek, Hyde, Svoboda, Hullemand 和 Harackiewicz (2015) 也指出父母在科學學習上所持有的性別刻板印象，截至當代仍是造成男、女學生科學學習落差的原因之一。

雖然培育科技人才十分迫切亟需，但目前全世界中，女性科技人才的比例仍遠低於男性，Wilson 和 Boldizar (1990) 提到男女參與科技專業領域的比例十分懸殊，而 Sáinz 和 López-Sáez (2010) 的研究中也提到在歐洲國家，僅有18.32%的女性為機械工程相關科技領域的人才，而科學、數學、電腦科學等領域的女性人才總合僅佔了39.17%；Ding, Bosker 和 Harskamp (2010) 也指出性別差異在科學及科技領域的鴻溝仍十分巨大，且不易跨越。

以台灣而言，許多研究發現學校及教師的態度、家庭的支持、電腦課程焦慮、科技迷思、軟體的性別偏見等均影響了性別在科技教育上的表現(王淑惠, 1998；楊淑卿, 1998)；Fan 和 Li (2005) 也提及台灣女性科技人才比例比男性少，但科技領域的女性人才對專業領域的信心比男性高，且達顯著差異；換句話說，台灣女性通常須具備極高的信心、經驗與背景知識，才願意投入科技領域 (Fan & Li, 2005)，而大部分的女性則在接觸科技的初期即放棄相關領域的訓練(Campbell & McCabe, 1984; Fan & Li, 2005)。除此之外，社會價值觀的定位、父母與教師的態

度中，也常造成女性處於科技領域的邊緣參與角色 (Davis, 2001)；由上述可以發現，性別差異在科學與科技領域中十分明顯可見。

科學與科技教育的目標是培育多元科技人才，以促進國家經濟發展與競爭力 (Scherz & Oren, 2006)。為了培育科技人才，台灣從2002年開始推動「數位學習國家型科技計畫」，此計畫由中央研究院、教育部與經濟部技術處等單位共同推動，希望能利用數位資訊與科技活動促進全民學習，並培育科技人才；此外，教育部編印的中小學資訊教育白皮書中也於九年一貫課程綱要中納入科技教育議題，希望將科技教育向下扎根，以培養全民科技素養；由此可見，培育科學與科技人才是世界各國非常重視的環節 (Scherz & Oren, 2006)。

關於科學與數學在性別差異的研究結果指出，在數理科學、科技專業領域的發展與成就上，男性與女性的差異已漸有縮小的趨勢 (黃幸美, 1995)，且在認知神經科學領域的研究也提及，男女生在科學與科技學習上並無顯著差異 (邱馨慧, 2008)，而Zhan, Fong, Mei 和Liang (2015) 也利用性別平等分組方式進行科學學習，結果發現學生學習的狀況比不同性別單獨學習的狀況來得好。然而值得注意的是，許多科學與科技領域的環境，仍存在性別差異的刻板印象，也導致兩性在數理科的興趣態度上，有男性優於女性的傾向 (邱馨慧, 2008)；此研究結果顯示雖然男女在科學與科技領域的發展與成就有拉近的趨勢，但是女性對科學領域的興趣態度上仍是較低的，因此，運用理論與實務的結合，促進科技領域中之性別研究，並將研究成果回饋於實務，以提升科技領域中的性別平等，是迫切亟需的。

我國行政院於 2005 年開始實施性別主流化計畫，前兩期以推動「性別意識提升」、「性別統計」、「性別分析」、「性別預算」、「性別影響評估」、「性別平等推動小組」等六大工具推動性別主流化；而第三期則將依據實施成效於 2014 年進行修正與重新啟動。在此良好的立意下，實須配合性別主流化實施模式以進行實務推動，方能改善形式化的問題，而落實科技領域中性別研究的促進 (黃淑玲, 2014)。Bengtsson (2011)年指出，目前已有 189 個國家推動聯合國主張的性別主流化行動綱領，以增進性別平等，提升性別意識，然而各國卻常面

臨落實不易、容易流於形式等困境。在瑞典的性別平等政策上，主張三大部分，分別為政策面、理論面與策略面。瑞典依照其性別平等策略架構，延伸出性別主流化實施模式（黃淑玲，2014）。

即使瑞典已經具備策略架構與規劃性的實施模式，但在落實層面上卻仍有所不足；其一，在推動層面，有許多執行人員並不理解性別主流化的內涵，因而使推動流於形式化，而未能從基礎紮根；其二，推動後的成效沒有進行追蹤與考核，導致執行成效只能端賴執行人員的熱忱與信念，而使推動無法高效率落實。反觀比利時的性別主流化概念（彭滄雯、李秉叡，2007），其概念是由比利時學者 Alison Woodward (2004) 所提出，認為要增進與落實性別平等的推動，必須透過性別平等專家、實務專家等結合為夥伴關係，以建立良好的溝通管道，方能成功推行。

以台灣而言，民國 93 年由教育部訂令、總統頒布之「性別平等教育法」，並於 102 年進行細則之修正，其中明訂性別平等的定義為「與他人應對時，不受他人性別影響，意指性別不會影響對個人能力的知覺、權利、義務和機會的判準」，而「性別平等教育」則指以教育的方式消除性別歧視，促進性別地位之平等，以等同的性別意識對待每一個人。由此可見，性別平等的教育的確是持續被重視的重要議題。

為了鼓勵性別平等的科學教育環境，並希冀能從中培育女性科技人才，本計畫預計辦理多元化的性別平等科普活動，並透過活動製作「融入性別平等意識之科普繪本」，以達性別平等科學教育環境，並擺脫科學中的性別刻板印象、提升女學生科學學習興趣、鼓勵女學生參與科學。陳玉金（2003）的研究中指出，科學繪本是以科學知識為題材的圖畫書，內容涵蓋自然科學以繪圖的方式呈現科學的事實與概念，而本計畫將進一步將科學知識以漫畫的繪圖方式呈現，讓科學更貼近生活。此外，Cho 和 Kim (1998) 也指出自然科學類的繪本具有故事的情節，因此學生容易順著情境脈絡理解科學的事件與現象；本計畫主持人於 2013 年曾指導碩士生完成相關的科學繪本研究，發現科學繪本或漫畫書對於女學生的吸引力很大，因此本計畫也將加入此元素進行推廣（舉例如圖 1）。

貳、計畫成果

一、計畫核心項目與重點理念

本計畫依照計畫之核心項目與重點理念進行比較，將對照表附於表一。

表一：計畫核心項目與重點理念對照表

核心項目	份量或場次	重點理念
一、建立性別平等科學活動規劃與執行	2 場	(1)擺脫科學中的性別刻板印象 (2)提升女性學習科學興趣 (3)鼓勵女性參與科學
二、融入性別平等意識之科普繪本	2 本	(1)構築科學中的性別平等意識 (2)擺脫科學中的性別刻板印象 (3)提升女性學習科學興趣 (4)樹立女性學習科學楷模
三、推廣，規劃辦理女性科學、科技人才分享座談	1 場	(1)擺脫科學中的性別刻板印象 (2)樹立女性學習科學楷模 (3)建構女科技人典範
四、推廣，規劃辦理科學、科技領域性別平等座談會	1 場	(1)構築科學中的性別平等意識 (2)擺脫科學中的性別刻板印象 (3)鼓勵女性參與科學

由表一可以發現，本計畫的具體目標是依據本計畫的執行概念與方式，確實整合「理論面」與「實務需求面」以達到科技部預期之工作規劃與辦理項目，落實「構築科學中的性別平等意識」、「擺脫科學中的性別科板印象」、「提升女性學習科學興趣」、「鼓勵女性參與科學」、「樹立女性

學習科學楷模」、「建構女科技人典範」等具體目標。

二、「融入性別平等意識之科普繪本」

(一)「融入性別平等意識之科普繪本」教材構想

為了使本計畫能延續成效並順利推廣，本計畫預計製作「融入性別平等意識之科普繪本」，並將記錄活動與讀者的互動留言，以供相關學生、家長、研究人員、教育人員等使用。

(二)「融入性別平等意識之科普繪本」教材舉例

本計畫搜尋過往性別平等科普文章中，進行未來「融入性別平等意識之科普繪本」教材設計之舉例。

本計畫進行一年，其主要目標是透過性別主流化實施模式鼓勵女性參與科學與科技。本研究根據計畫目標與規劃，達到以下目標：

一、透過性別平等科學活動規劃與執行，擺脫科學中的性別刻板印象、提升女學生學習科學興趣、鼓勵女性參與科學

本計畫依據文獻回顧規畫一年的工作計畫執行，工作計畫中將辦理性別平等科學活動規劃與執行，藉由科學活動的辦理，預期能擺脫科學中的性別刻板印象、提升女學生學習科學興趣、鼓勵女性參與科學，除了可以從中學習科學概念外，也將潛移默化獲得性別平等意識。

二、製作「融入性別平等意識之科普繪本」

本計畫將於計畫執行過程中，製作「融入性別平等意識之科普繪本」，其繪本不但包含科學概念，也將著重於性別平等意識，此繪本將達到構築科學中的性別平等意識、擺脫科學中的性別刻板印象、提升女性學習科學興趣、樹立女性學習科學楷模等效益。

三、於實務推動層面落實性別平等意識推廣，透過繪本教學成果與繪本中的性別平等意識，推動女性科學、科技人才之輔導。

本計畫將依照年度規劃，於實務推動層面，透過繪本教學成果與繪本中的性別平等意識，落實辦理女性科學、科技人才分享座談、科學科技領

域性別平等座談會等，於實務推動層面落實性別平等意識推廣，並辦理女性科學、科技人才之輔導。

參、成果照片



圖 1 針對教師與家長進行科學、科技領域性別平等講座



圖 2 針對教師辦理「性別平等科普活動推廣」



圖 3 針對教師辦理「性別平等科普活動推廣」



圖 4 針對教師辦理「性別平等科普活動推廣」

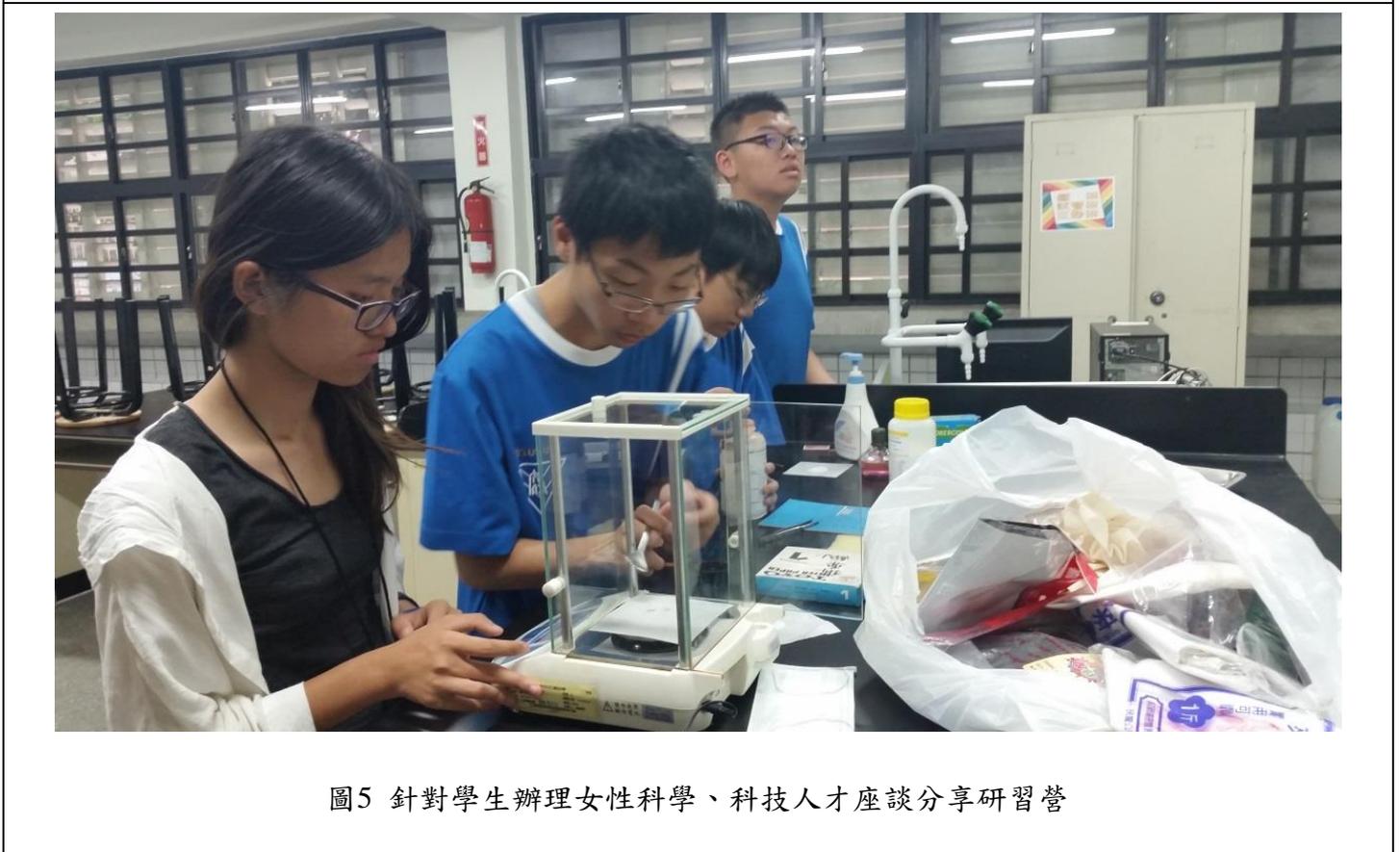


圖5 針對學生辦理女性科學、科技人才座談分享研習營



圖 6 針對學生辦理女性科學、科技人才座談分享研習營

肆、本計畫執行達到預期目標

本計畫進行一年，其主要目標是透過性別主流化實施模式鼓勵女性參與科學與科技。本研究根據計畫目標與規劃擬定目標，於計畫執行成果中，均能達到預期目標，如下：

一、透過性別平等科學活動規劃與執行，擺脫科學中的性別刻板印象、提升女學生學習科學興趣、鼓勵女性參與科學

本計畫依據文獻回顧規畫一年的工作計畫執行，工作計畫中將辦理性別平等科學活動規劃與執行，藉由科學活動的辦理，擺脫科學中的性別刻板印象、提升女學生學習科學興趣、鼓勵女性參與科學，除了可以從中學習科學概念外，也將潛移默化獲得性別平等意識。

二、製作融入性別平等意識之科普繪本

本計畫已於計畫執行過程中，製作「融入性別平等意識之科普繪本」，

其繪本不但包含科學概念，也將著重於性別平等意識，此繪本將達到構築科學中的性別平等意識、擺脫科學中的性別刻板印象、提升女性學習科學興趣、樹立女性學習科學楷模等效益。

三、於實務推動層面落實性別平等意識推廣，透過繪本教學成果與繪本中的性別平等意識，推動女性科學、科技人才之輔導。

本計畫已依照年度規劃，於實務推動層面，透過繪本教學成果與繪本中的性別平等意識，落實辦理女性科學、科技人才分享座談、科學科技領域性別平等座談會等，於實務推動層面落實性別平等意識推廣，並辦理女性科學、科技人才之輔導。

參考文獻

- 邱馨慧 (2008)。發展協調障礙兒童執行視覺空間注意力情境下大腦相關事件誘發電位之探討。國立成功大學體育健康與休閒研究所碩士論文，未出版，台南。
- 李娜(2015)。研究揭示”科學更適合男性”偏見仍普遍存在。科技導報，33(11)，9。
- 黃幸美(1995)。數理與科學教育的性別差異之探討。婦女與兩性學刊，6，95-135。
- 黃淑玲 (2014)。全球典範!?瑞典性別主流化實施模式。公共治理季刊，2(1)，69-82。
- 彭滄雯、李秉叡(2007)。比利時的性別主流化。臺灣國際研究季刊，3(4)，11-134。
- Bengtsson, E. A. (2011). *A Swedish commission for gender mainstreaming report*. (<http://www.jamiprogram.se/english/1-11-report-jami-a-swedish-commission-for-gender-mainstreaming/>) (accessed 17 Aug. 2014)
- Campbell, M. A., & McCabe, G. (1984). Predicting the success of freshman in a computer science major. *Communications of the ACM*, 27, 1108-1113.
- Fan, T.-S., & Li, Y.-C. (2005). Gender issues and computers: college computer science education in Taiwan. *Computer & Education*, 44, 285-300.
- Rozek, C. S., Hyde, J. S., Svoboda, R. C., Hullemand, C. S. & Harackiewicz, J. M. (2015). Gender differences in the effects of a utility-value intervention to help parents motivate adolescents in mathematics and science. *Journal of Educational Psychology*, 107(1), 195-206.
- Sáinz, M., & López-Sáez, M. (2010). Gender differences in computer attitudes and the choice of technology-related occupations in a sample of secondary students in Spain. *Computer & Education*, 54, 578-587.
- Scherz, Z., & Oren, M. (2006). How to change students' images of science and technology. *Science Education*, 90(6), 965-985.
- Wilson, K. L., & Boldizar, J. P. (1990). Gender segregation in high education: Effects

of aspiration, mathematics achievement, and income. *Sociology of Education*, 63, 62-71.

Woodward, A. (2004). "Building Velvet Triangles: Gender and Informal Governance," in T. Christiansen, and S. Piattoni, eds. *Informal Governance in the European Union*, pp. 76-93. Northampton, Mass.: Edward Elgar.

Zhan, Z., Fong, P. S. W., Mei, H. & Liang, T. (2015). Effects of gender grouping on students' group performance individual achievements and attitudes in computer-supported collaborative learning. *Computers in Human Behavior*, 48, 587-596.

科技部補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2017/03/07

科技部補助計畫	計畫名稱: 發展融入性別平等意識之科普繪本提升女學生科學學習興趣
	計畫主持人: 劉嘉茹
	計畫編號: 104-2630-S-017-002- 學門領域: 性別與科技研究
無研發成果推廣資料	

104年度專題研究計畫成果彙整表

計畫主持人：劉嘉茹			計畫編號：104-2630-S-017-002-				
計畫名稱：發展融入性別平等意識之科普繪本提升女學生科學學習興趣							
成果項目			量化	單位	質化 (說明：各成果項目請附佐證資料或細項說明，如期刊名稱、年份、卷期、起訖頁數、證號...等)		
國內	學術性論文	期刊論文		0	篇		
		研討會論文		0			
		專書		0	本		
		專書論文		0	章		
		技術報告		0	篇		
		其他		0	篇		
	智慧財產權及成果	專利權	發明專利	申請中	0	件	
				已獲得	0		
			新型/設計專利		0		
		商標權		0			
		營業秘密		0			
		積體電路電路布局權		0			
		著作權		0			
		品種權		0			
		其他		2	科普繪本		
	技術移轉	件數		0	件		
		收入		0	千元		
	國外	學術性論文	期刊論文		0	篇	
			研討會論文		1		
			專書		0	本	
專書論文			0	章			
技術報告			0	篇			
其他			0	篇			
智慧財產權及成果		專利權	發明專利	申請中	0	件	
				已獲得	0		
			新型/設計專利		0		
		商標權		0			
		營業秘密		0			
		積體電路電路布局權		0			
		著作權		0			
		品種權		0			
其他		0					

	技術移轉	件數	0	件	
		收入	0	千元	
參與計畫人力	本國籍	大專生	0	人次	
		碩士生	0		
		博士生	0		
		博士後研究員	0		
		專任助理	1		
	非本國籍	大專生	0		
		碩士生	0		
		博士生	0		
		博士後研究員	0		
		專任助理	0		
其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)		無			
	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述		
科教國 合同計 畫加填 項目	測驗工具(含質性與量性)	0			
	課程/模組	2	繪本教學 科學投石機教學		
	電腦及網路系統或工具	0			
	教材	2	科學投石機教案 科普繪本		
	舉辦之活動/競賽	2	女性科學家講座 性別平等科普活動		
	研討會/工作坊	0			
	電子報、網站	0			
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	300			

科技部補助專題研究計畫成果自評表

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

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以100字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形（請於其他欄註明專利及技轉之證號、合約、申請及洽談等詳細資訊）

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以200字為限）

科普繪本二冊。

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

一、透過性別平等科學活動規劃與執行，擺脫科學中的性別刻板印象、提升女學生學習科學興趣、鼓勵女性參與科學

本計畫依據文獻回顧規畫一年的工作計畫執行，工作計畫中將辦理性別平等科學活動規劃與執行，藉由科學活動的辦理，預期能擺脫科學中的性別刻板印象、提升女學生學習科學興趣、鼓勵女性參與科學，除了可以從中學習科學概念外，也將潛移默化獲得性別平等意識。

二、製作「融入性別平等意識之科普繪本」

本計畫將於計畫執行過程中，製作「融入性別平等意識之科普繪本」，其繪本不但包含科學概念，也將著重於性別平等意識，此繪本將達到構築科學中的性別平等意識、擺脫科學中的性別刻板印象、提升女性學習科學興趣、樹立女性學習科學楷模等效益。

三、於實務推動層面落實性別平等意識推廣，透過繪本教學成果與繪本中的性別平等意識，推動女性科學、科技人才之輔導

本計畫將依照年度規劃，於實務推動層面，透過繪本教學成果與繪本中的性別平等意識，落實辦理女性科學、科技人才分享座談、科學科技領域性別平等座談會等，於實務推動層面落實性別平等意識推廣，並辦理女性科學、科技人才之輔導。

4. 主要發現

本研究具有政策應用參考價值：■否 □是，建議提供機關
(勾選「是」者，請列舉建議可提供施政參考之業務主管機關)

本研究具影響公共利益之重大發現：■否 □是

說明：(以150字為限)