

科學研究及技術研發性別化創新操作指引

國家科學及技術委員會

112 年 7 月

目次

背景	3
壹、 目的	5
貳、 適用對象	5
參、 性別化創新定義與內涵	5
肆、 專有名詞解釋與定義	6
伍、 科學研究及技術研發納入性別化創新的國際作為	7
陸、 科學研究及技術研發納入性別化創新之建議作法	9
一、 計畫構思階段	10
二、 計畫申請階段	10
三、 計畫執行階段	10
四、 計畫分析階段	10
五、 計畫成果報告階段	10
柒、 結論	11
參考文獻	12

背景

「科學研究及技術研發性別化創新操作指引」(以下簡稱「本操作指引」)為國家科學及技術委員會推動性別化創新之說明。「性別化創新」(Gendered Innovations, GI)意指善用生理性別、社會性別與交織性分析的創造力,能為科學研究及實驗設計帶來創新與新發現,帶來更多價值,並指引新的方向,提升研究品質,更重要的是讓社會上各性別主體皆能平等地受益於科學與技術成果(European Commission, 2020)。

1995年聯合國第四次世界婦女大會正式提出性別主流化(Gender Mainstreaming)之策略,期以透過行動方案將性別意識融入各項政策及施政作為中(例如政策制定、研究執行、資源分配等),使女性與男性均能平等受益,以落實性別平等。2022年聯合國永續發展高階政治論壇(High-Level Political Forum on Sustainable Development, HLPF)發布之「部長宣言」(Ministerial Declaration)亦建議應將性別觀點(gender perspective)融入國家級永續政策、計畫與行動中(United Nations, 2022)。此外,聯合國婦女署(UN Women)發現於基礎設施、能源及新技術開發等領域較少關注性別不平等的議題,並撰寫一系列指導說明(guidance note),例如:2022年發布之「在技術領域中的性別分析:數位包容」(Gender Analysis in Technical Areas: Digital Inclusion),透過提供簡單實用的步驟與範例,將性別分析(gender analysis)納入技術領域(technical areas)的開發與研究中(UN Women, 2022)。

由此可見,性別作為一種觀看世界的思維與視野,有助於打破過去習以為常的主流框架與知識,此種對性別的反思與關注,也擴展到科學研究與研發創新,而性別化創新正是落實性別主流化在科學研究及技術研發中的作法。此外,聯合國透過《2030年永續發展議程》,所設定的聯合國永續發展目標(Sustainable Development Goals, 簡稱SDGs)是目前世界各國政策制定重要依據之一,若能將性別化創新的核心概念落實於SDGs的各目標推動過程中,將有助於改變人類的知識架構及促進人類社會進展之目標。

國際間許多科學研究補助機構致力於推動研究中納入性別或多元分析考量(Hunt, Nielsen, & Schiebinger, 2022),美國國家衛生研究院(National Institutes

of Health, NIH) 要求所有研究計畫皆需納入生理性別考量；歐盟要求研究計畫申請者考量性別與計畫的相關性，並需描述性別分析如何納入計畫內容 (European Commission, 2021)；加拿大衛生研究院 (Canadian Institutes of Health Research, CIHR) 致力推動健康研究使用 SGBA Plus (Sex- and Gender-Based Analysis Plus)，「Plus」意指除生理性別與社會性別外，也應考量其他與性別交織之因素。

行政院於 2021 年 5 月修正函頒「性別平等政策綱領」，揭示六大政策目標作為我國性別平等政策推動的指導方針，其中第六項目標為「落實具性別觀點的環境、能源與科技發展」，推動策略之一是「將性別觀點納入科學研究、技術研發及通用設計，以回應不同性別者之多元需求，達到公平正義的資源分配，並創造社會的永續發展」。為推動該政策目標，爰擬定本操作指引供相關人員參考。

壹、目的

本操作指引旨在促進科學研究及技術研發性別化創新，鼓勵計畫相關人員從規劃、執行到成果的每個階段，納入性別或多元分析於科學研究及技術研發中。並強化科學研究、技術研發及通用設計納入性別或多元考量之理解與應用。

貳、適用對象

本操作指引適用範圍為科技計畫之申請及執行者，建議計畫相關人員於計畫構想階段即開始納入性別或多元分析，並於計畫規劃、執行及成果分析等各階段過程，皆考量性別 (sex and gender) 因素，有助於科學研究及技術研發成果更全面符合增進人類社會福祉之目的。

參、性別化創新定義與內涵

性別化創新 (Gendered Innovations, GI) 是「性別化的科技創新」之縮寫。美國史丹佛大學歷史系講座教授 Dr. Londa Schiebinger 是推動性別化創新分析的重要推手，於 2005 年提出此概念，意指「在基礎與應用研究的所有階段納入生理性別與社會性別分析，以確保研究成果之卓越與品質」(Schiebinger & Schraudner, 2011, 頁 154)，並於 2009 年在史丹佛大學性別研究所 (Clayman Institute for Gender Research) 發起科學、醫學與工程領域性別化創新計畫 (Gendered Innovations in Science, Medicine, and Engineering Project)，並建置性別化創新網站 (見 <http://genderedinnovations.stanford.edu/>)，成為推動性別化創新的重要教育資源，持續更新其內容，並翻譯成多國語言。

直至今日，即使先進的人工智慧科技仍可能帶有性別偏誤，值得各界的反省與深思。例如：在檢測商業性社會性別之臉部辨識系統中，深膚色女性可能被辨識為傾向生理男性 (Buolamwini & Gebru, 2018)；1997 年至 2000 年間，美國市場有 10 種藥品因造成生命威脅而被回收，其中 4 種藥品對女性的危害尤其嚴重，部分原因在於臨床前試驗階段 (Preclinical Research) 使用的動物以雄性的齧齒類動物為主 (Mazure & Jones, 2015)。因此，為克服科學與科技的性別偏誤、追求科學知識與技術設計的卓越，以及回應社會各群體的多元需求，將性別分析視角納入研究有其必要，透過性別分析可為研究帶來新的觀點、提出新的問題，確保研究發現能應用於整體社會之各群體以強化平等 (Tannenbaum et. al., 2019)。

肆、專有名詞解釋與定義

生理性別與社會性別的差別及內涵經常被混淆，故釐清相關名詞定義是科學研究與科技研發納入性別分析的第一步（Hunt, Nielsen, & Schiebinger, 2022）。下列名詞定義來自加拿大衛生研究院（Canadian Institutes of Health Research, CIHR）附屬之性別與健康研究所（Institute of Gender and Health, IGH）於 2018 年公布之「性與性別使科學更完善」（Science is Better with Sex and Gender）文件，以及性別化創新中文網站。

儘管生理性別與社會性別有所不同，但相互關聯且可能無法分割。當前對生理性別與社會性別的理解，以及和其他因素如何交織影響，會隨著知識的進步而演變。然而，科學研究及技術研發納入性別分析的推動，在不同領域的計畫文件與教育資源中，所使用的相關重要詞彙定義應力求一致，將有助於跨領域合作。

- 一、生理性別（Sex）：生理性別涉及人類與動物的生物特徵，主要關聯於身體和生理特點，包含染色體、基因表現、荷爾蒙數值以及生殖/性器官。生理性別通常分為女性或男性、雌性或雄性，但不侷限於二分法，且構成生理性別的生物特徵存在差異性，這些特徵如何表現也會有差異（CIHR, 2018, 頁 6）。另外，使用人體檢體時也應考量生理性別的差異。
- 二、社會性別（Gender）：社會性別意指女孩、女人、男孩、男人與性別及性多元者（gender- and sexually-diverse people）之社會建構的角色、行為、表現和身分認同。社會性別影響人們如何看待自己與他人、如何行動和互動，也影響社會裡的權力及資源分配。性別認同（gender identity）並不侷限於二分法（女孩／女人、男孩／男人），也非固定不變，而是以連續的形式存在（gender continuum），且可能隨時間改變。透過扮演的角色、社會加諸的期待、與他人的關係，以及性別被社會制度化的複雜方式，個體和不同群體對性別的理解、經驗和表達方式相當多元（CIHR, 2018, 頁 6）。

三、交織性 (Intersectionality): 交織性描述的是與社會性別、生理性別、族群、年齡、社經地位、性傾向、地理位置等相關因素等重疊或交集。因此，性別化創新除考量性別外，上述多元因素也應一併納入考量。

目前許多領域雖已將生理性別的差異納入考量，但參考現今國際趨勢，社會性別與生理性別同等重要，如能再加入交織性的考量，將使科學研究及技術研發的結果更完備及精準，並能避免造成歧視與不平等。

伍、科學研究及技術研發納入性別化創新的國際作為

美國國家衛生院 (National Institutes of Health, NIH) 於 2015 年公布「生理性別作為生物變項」(Sex as a Biological Variable, SABV) 之政策，要求該機構下所有研究計畫於 2016 年起皆需納入生理性別考量。加拿大衛生研究院 (Canadian Institutes of Health Research, CIHR) 則致力推動健康研究使用 SGBA Plus (Sex- and Gender-Based Analysis Plus)，「Plus」意指除了生理性別與社會性別外，也應考量年齡、種族、教育、語言、地域位置、文化及收入等與性別交織之因素。另外，由 CIHR、加拿大自然科學工程研究委員會 (Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada, NSERC)、和加拿大社會科學與人文研究委員會 (Social Sciences and Humanities Research Council, SSHRC) 共同發出了「平等、多元與包容聯合聲明」(Tri-Agency Statement on Equity, Diversity and Inclusion)，強調實現卓越研究所需的包容與多元，研究成果除了須精實嚴謹，也應與社會之多元群體相關聯，並易大眾取得運用。加拿大自然科學與工程研究委員會 (NSERC) 的「在研究中整合公平、多樣性和包容性考慮因素的指引」(NSERC guide on integrating equity, diversity and inclusion considerations in research) 中，將研究過程分成研究問題、研究設計、研究法與資料蒐集、研究分析和詮釋及研究成果分享等五個階段，引導計畫相關人員檢視與思考研究過程各階段是否需要納入性別和多元考量。

在亞洲區域，南韓於 2021 年修訂「科學技術基本法」(Framework Act on Science and Technology)，規範科學研究將性別分析 (SGBA) 納入考量，亦持續

更新發布性別相關指引，例如：Guidelines for Considering Sex and Gender Variables in Biomedical Research (2018、2020)、以及 Guidelines for Considering Sex and Gender Variables in Engineering and ICT Research (2019)。日本內閣府於 2021 年發布第六期「科學技術與創新基本計畫」(科学技術・イノベーション基本計画)，亦明確表示性別化創新有其重要性(頁 50)，實際做法如日本規模最大之「健康博覽會」於 2023 年將首次以「性別化創新 EXPO」(ジェンダード・イノベーション EXPO) 為主題，以「具有性別意識的醫療保健產品」帶領大眾與業界更加關注醫療產品開發納入性別觀點之議題。

目前納入性別考量的國際趨勢也展現在國際頂尖期刊與組織中，以國際醫學期刊編輯委員會 (International Committee of Medical Journal Editors, ICMJE) 為例，其所發布的「醫學論文之執行、報告、編輯及發表的建議規範」(Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journal) (2022) 要求，審查論文時應確保生理性別及社會性別之正確使用，除非是不適用的情況，論文中應報告研究參與者的生理性別或社會性別、動物或細胞的生理性別，並描述判定性別的方法為何；若研究只納入單一性別，論文中應解釋原由；在論文研究發現的部分，也應討論是否因性別等變項而影響研究發現。此外，歐洲科學編輯學會 (European Association of Science Editors, EASE) 於 2016 年發表「研究中的性別平等」(Sex and Gender Equity in Research, SAGER) 指引，鼓勵國際間的生醫研究論文從研究設計到研究發現都能有系統地報告性別資料 (Heidari et al., 2016)。Springer 以及 Elsevier 編輯政策中也鼓勵投稿作者遵循 SAGER 指引，若研究涉及人類、脊椎動物和/或細胞，卻未進行性別分析，則應於論文的「討論」章節予以說明。為促進 SAGER 指引能更進一步落實於各期刊的編輯政策以及同儕審查指引，Epps 等人 (2022) 將 SAGER 指引轉換為檢核表，期望計畫相關人員能在研究構想的最初階段即使用檢核表進行自我檢核，以推動研究社群更積極主動於研究設計中納入性別考量，並於研究報告和論文中詳細說明。

整體而言，納入性別或多元分析，將對科學研究與科技創新有以下助益 (European Commission, 2020)：

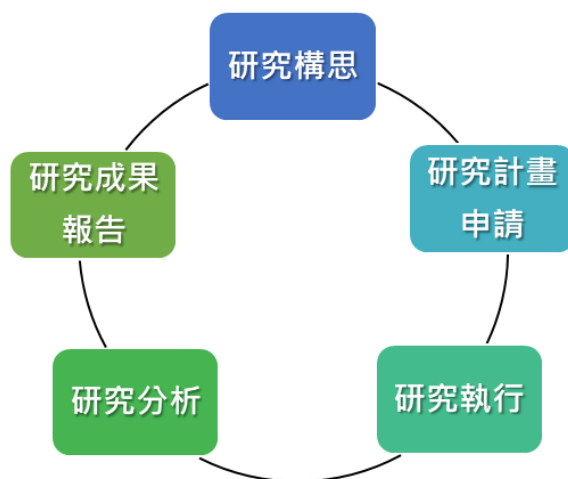
- (1) 增加研究的卓越性、創意及商業機會。
- (2) 幫助計畫相關人員審視性別規範和刻板印象，並重新思考採用的標準及參考的模型。
- (3) 對多元的性別需求、行為和態度有更深的瞭解。
- (4) 回應公民的多元需求，強化所產出的知識、科技發明與社會的關聯性。
- (5) 生產的商品和服務能更適合新市場。

因此，於研究、技術製造、商品設計時納入性別等社會因素，有助於整體社會、產業，以及各領域創造卓越、多元與平等。這不僅是國際趨勢，也是進行嚴謹、具包容性、可再現 (reproducible)、負責任的方法。

陸、科學研究及技術研發納入性別化創新之建議作法

科學研究及技術研發推動性別化創新，期望透過多面向的性別考量，促進科學研究及技術研發的設計、過程及結果能更貼近人類生活，使科學研究及技術研發達到增進人類社會福祉之目的。基於上述國際推動性別化創新之思維與作法，鼓勵計畫相關人員可參考科學研究的不同階段 (如圖 1)，評估計畫是否需考量或納入性別化創新。

圖 1、科學研究五階段



一、計畫構思階段

- (一) 計畫團隊應參與性別化創新之教育訓練課程。
- (二) 開始檢視計畫是否需將性別納入考量。
- (三) 規劃計畫主題時應考量性別與主題的關聯性。

二、計畫申請階段

- (一) 檢閱計畫內容，並參考計畫主題、計畫目標、工作項目等，考量與性別的關聯性。若無須納入性別考量（例如：單一性別或無關性別），可於計畫書內敘明理由。
- (二) 評估計畫執行過程中是否能納入性別觀點，以避免性別偏誤。
- (三) 檢視計畫書中所使用的文字，避免性別歧視的語言。

三、計畫執行階段

- (一) 自我審視執行政序中，考量性別參與之合宜性與平衡性。例如：檢視計畫執行過程中的管理與監督是否符合性別平等。
- (二) 建議參考性別團體或專家之觀點，納入計畫執行時的考量。

四、計畫分析階段

- (一) 檢視計畫分析階段中，是否需要分析因為性別造成的差異。
- (二) 在結果討論中，是否考量因為生理性別或社會性別造成的差異；是否瞭解每個人所處社會位置、與生俱來的特質、個體經驗會有所差異；是否關注不同性別內涵帶來的影響。

五、計畫成果報告階段

- (一) 在發布計畫成果前，重新檢視報告內容是否因性別觀點而造成詮釋的偏誤，並應加以進行修正。
- (二) 在發布計畫成果前，重新檢視報告內容的文字是否已修正並降低性別偏誤之使用。例如：檢視報告書中所使用的文字，避免性別刻板印象的語言。

簡言之，本指引提醒計畫相關人員在每個階段進行時，進一步思考性別和多元的差異是否會影響到計畫構思、進行及詮釋，以提升計畫品質及達到科學研究及技術研發為增進人類社會福祉之目標，以下舉例說明性別化創新的具體作法與重要性。

- 一、 性別化創新可擴大計畫成果和新技術，應用於更廣泛的社會群體中。
- 二、 可揭示與計畫相關的社會規範（social norms）之差異。例如：計畫之規劃可能因個人的風俗習慣、宗教信仰而造成偏頗，進而影響到計畫結果。
- 三、 透過進行包容性考量（納入不同族群、不同文化、融入性別等）以改進科學研究及技術研發，幫助減少偏見。
- 四、 可邀請利害關係人（stakeholder）參與計畫規劃，透過利害關係人的回饋，以幫助科學研究及技術研發之創新。例如：原住民族研究可透過結合原住民族的知識與納入其部落成員，將當地傳統知識與科學結合，提升研究之包容性。
- 五、 為提升可再現性(reproducibility)，若計畫中有與性別及多元相關(diversity-related)的變項，則應於計畫成果報告中揭露。

柒、結論

性別化創新為近年國際科學研究界的新觀念，係指將性別考量納入所有科學研究及技術研發中，目標是促進科研發展的公平性、卓越性與貢獻度。

要達到性別化創新的目標非一蹴可及，需要從科研政策的擬定、相關人員意識的提升、相關的教育訓練等各面向努力。性別化創新或許是一個新的概念，但是落實於計畫並非難以實行。本指引藉由世界各國的相關措施，綜整具體可行的作法、說明指引之學理，提供計畫相關人員參考。

參考文獻

中文文獻

行政院（2021年5月19日修正）。性別平等政策綱領。

<https://gec.ey.gov.tw/Page/FD420B6572C922EA>

性別化創新中文網站（無日期）。檢索日期：2023，7月3日。

<http://genderinnovations.taiwan-gist.net/index.html>

外文文獻

日本內閣府（2021，3月26日）。第6期科學技術・イノベーション基本計畫（第六期「科學技術與創新基本計畫」）。

European Commission. (2020). Gendered innovations 2: How inclusive analysis contributes to research and innovation.

European Commission. (2021). Horizon Europe: Strategic plan 2021-2024.

GENDERACTION. (2019). The role of funding agencies in the promotion of gender equality in R&I.

German Research Foundation. (n.d.). Relevance of sex, gender and diversity in research checklist for applicants on planning research projects.

Government of Canada. (2023). Introduction to GBA Plus.

Heidari, S., Babor, T. F., de Castro, P., Tort, S., & Curno, M. (2016). Sex and gender equity in research: Rationale for the SAGER guidelines and recommended use. *Research Integrity and Peer Review*, 1(2).

Hunt, L., Nielsen, M. W., & Schiebinger, L. (2022). A framework for sex, gender, and diversity analysis in research. *Science*, 377(6614), 1492–1495.

Institute of Gender and Health. (2018). Science is better with sex and gender: Strategic plan 2018–2023.

International Committee of Medical Journal Editors. (2022). Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journal.

- Mazure, C. M., & Jones, D. P. (2015). Twenty years and still counting: including women as participants and studying sex and gender in biomedical research. *BMC Women's Health*, 15(1).
- National Institutes of Health. (n.d.). Reviewer guidance to evaluate sex as a biological variable (SABV).
- Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada. (n.d.). Tri-agency statement on equity, diversity and inclusion.
- Schiebinger, L., & Schraudner, M. (2011). Interdisciplinary approaches to achieving gendered innovations in science, medicine, and engineering. *Interdisciplinary Science Reviews*, 36(2), 154–167.
- European Commission. (2020). Gendered innovations 2 : How inclusive analysis contributes to research and innovation: Policy review.
- Stanford University. (n.d.). Gendered innovations. Retrieved December 28, 2022, from <https://genderedinnovations.stanford.edu/>
- Tannenbaum, C., Ellis, R. P., Eyssel, F., Zou, J., & Schiebinger, L. (2019). Sex and gender analysis improves science and engineering. *Nature*, 575(7781), 137–146.
- The Korea Center for Gendered Innovations for Science and Technology Research. (2019). Guidelines for considering sex and gender variables in engineering and ICT research.
- The Korea Center for Gendered Innovations for Science and Technology Research. (2018, 2020). Guidelines for considering sex and gender variables in biomedical research.
- United Nations. (2022). High-level segment on building back better from the coronavirus disease (COVID-19) while advancing the full implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development.
- United Nations (n.d.). Goal 5: Achieve gender equality and empower all women and girls.
- UN Women. (2022). Gender analysis in technical areas: digital inclusion (guidance note).
- Van Epps, H., Astudillo, O., Del Pozo Martin, Y., & Marsh, J. (2022). The sex and gender equity in research (sager) guidelines: Implementation and checklist development. *European Science Editing*, 48.