

臺中市政府教育局

臺中市中小學科技競賽近3年參賽學生性別分析

114年5月

壹、前言

臺中市政府教育局（以下簡稱本局）長期致力於推動性別平等教育及科技素養均衡發展，除積極建構科技教育課程模組外，亦辦理各類型生活科技與資訊科技競賽，鼓勵本市國民中小學學生參與具創意、實作與探究精神之科技實作活動。為掌握性別平等政策在實務推展上的影響與實效，本局自111至113學年度起，彙整本市中小學科技競賽報名資料，進行性別統計與差異分析，並研擬後續性別友善策略，落實性別平權精神於科技教育場域中。

依據1981年正式生效的《消除對婦女一切形式歧視公約》（CEDAW）第10條，各國應採取一切適當措施，以消除對婦女在教育領域的歧視，特別是保障女性在基礎與高等教育領域中與男性平等的學習權與參與權；第5條亦明文要求應積極消除性別刻板印象，透過制度、文化與教學轉化，改變社會對於兩性角色的傳統期待。行政院《性別平等政策綱領》亦指出：「性別平等是基本人權」，所有人都應享有相同的教育與發展機會，並特別強調在科學與科技領域，女性應被視為與男性同等的重要參與者。

本局檢視本市111至113學年度科技競賽資料後發現，女性學生在生活科技與資訊科技領域中之參與比例明顯偏低，顯示結構性落差與社會文化因素交織之下，對女性學生的參與形成潛在阻力。為回應政策目標並促進教育現場的性別敏感與友善氛圍，本局將持續透過制度激勵、教育宣導與師資增能等多元策略，提升女性在科技教育領域中的參與程度與能見度。

貳、性別統計分析

為掌握本市學生參與科技競賽之性別現況與參與趨勢，本局彙整111至113學年度中小學生活科技與資訊科技競賽參與資料，依年度進行人數與性別比例統計分析，並製作視覺化趨勢圖，以作為日後政策調整與教育推廣之參考依據。

科技競賽依其性質分為生活科技與資訊科技兩大類，歷年皆由學校推薦優秀學生代表參賽。競賽內容涵蓋設計、實作、創意與程式應用等能力，鼓勵學

生跨領域應用與解決問題能力，亦可作為 STEAM 教育成果之展現平台。

一、 111至113學年度科技競賽參與學生基本資料分析

表1 111至113學年度臺中市中小學科技競賽學生性別參與人數分析表

學年度	性別	人數	百分比 (%)
111學年度	男性	128	80.0
	女性	32	20.0
112學年度	男性	92	75.4
	女性	30	24.6
113學年度	男性	61	70.9
	女性	25	29.1

N=368

111學年度本市中小學科技競賽總參與人數為160人，女性32人、男性128人；其中資訊科技類參與者多為國中學生，性別比例懸殊，女性參與比例僅占20%。

112學年度受政策調整與競賽項目更新影響，總參與人數降為122人，女性30人、男性92人，女性參與比例小幅上升至24.6%。

113學年度參與人數再度下降，僅86人參與競賽，其中女性25人、男性61人，女性比例提升至29.1%，為近三年之最高。

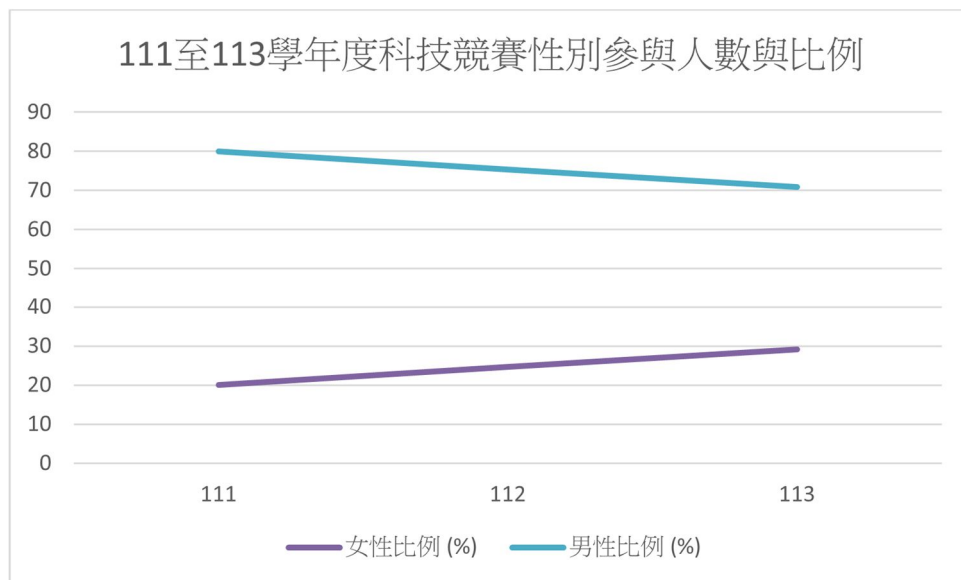


圖1 111至113學年度科技競賽學生性別參與人數統計圖

根據上述三年資料分析，科技競賽總參與人數呈現下降趨勢，惟女性參與比例由111學年度的20.0%提升至113學年度的29.1%，其中生活科技類競賽女性

參與比率逐年成長，但資訊科技類競賽中女性比例波動較大，呈現結構性挑戰。整體而言，女性參與程度仍遠低於男性，尤以資訊科技項目最為明顯，反映學校教育中性別文化與指導資源之落差。

表2 111至113學年度臺中市中小學科技競賽學生區域與性別人數交叉分析表

區域	女人數(%)	男人數(%)	總計人數(%)
中區	23 (21.90%)	82 (78.10%)	105 (100.0%)
屯區	22 (27.16%)	59 (72.84%)	81 (100.0%)
山區	41 (26.28%)	115 (73.72%)	156 (100.0%)
海線	1 (3.85%)	25 (96.15%)	26 (100.0%)
總計	87 (23.64%)	281 (76.36%)	368 (100.0%)

N=368

根據交叉分析結果，在整體368名參賽學生中，女性佔87人（23.64%），男性佔281人（76.36%），顯示男性參與科技競賽明顯高於女性。就區域而言，山區參賽者中女性佔41人（26.28%）、男性115人（73.72%）；屯區女性22人（27.16%）、男性59人（72.84%）；中區女性23人（21.90%）、男性82人（78.10%）；而海線女性僅佔1人（3.85%），男性高達25人（96.15%）。整體而言，女性比例在各區皆顯不足，尤以海區最為懸殊，呈現明顯的性別落差現象。

二、 111至113學年度科技競賽參與學生性別差異分析

表3 111至113學年度科技競賽學生性別獨立樣本 *t* 檢定

變項	樣本數 (n)	平均數 (M)	標準差 (SD)	<i>t</i> 值	df	p 值
女	3	29.00	3.61	-3.32**	4	0.029
男	3	93.67	33.53			

n=6；**p*<.05；***p*<.01

根據分析結果顯示，n 代表111年至113學年度，3個年度，男性學生三年平均參與人數為93.67人（SD = 33.53），女性學生為29人（SD = 3.61）。*t* 檢定結果為 $t(4) = -3.32$ ， $p = .029$ ，表示男性與女性參與人數在統計上達顯著差異，男性參與顯著高於女性。

此結果指出，儘管女性參與比例略有提升，科技競賽仍呈現出明顯性別落

差，女性學生在進入資訊與科技實作領域上，可能受到文化預設、指導資源與自我效能等多重因素限制。因此，未來推動科技教育政策與競賽制度設計時，應納入性別敏感度與正向激勵策略，以縮小性別差距並達成教育平權之目標。

參、規劃及目標

為回應《消除對婦女一切形式歧視公約（CEDAW）》第10條有關教育平等之規範，政府機關應採取一切適當措施，以消除對婦女在教育領域的歧視，保障其在各學習階段中與男性享有平等的學習權利與發展機會。為提升本市女性學生在科技教育與實作領域之參與度，本局於辦理生活科技與資訊科技競賽時，持續透過制度設計與教育資源引導，鼓勵女性學生積極參與，實踐性別平等的教育目標。

然而，透過近三年參與人數統計可知，儘管女性參與比例逐年提升，但在資訊科技類競賽項目中，女性人數仍遠低於男性，顯示在教育現場及社會文化中，仍可能存在「科技屬於男性領域」等刻板印象，導致女性學生在參與動機、自信心與師資鼓勵等方面產生落差。面對這樣的性別處境，本局規劃以更具親和性、貼近學習脈絡且符合STEAM教育理念的方式，引導女性學生跨出第一步，參與科技學習與實作活動。

為促進女性學生在科技領域中建立正向的自我認同與成就感，本局研擬後續推動策略如下表3所示，並將分項說明具體方案與執行方式，以建構性別友善且永續發展的科技教育環境。

表3 提升臺中市國中小女學生參與科技競賽方案

序號	方案名稱	方案內容
		(同時針對方案分析其性別處境與政策回應方式)
方案1	性別友善激勵與補助制度	女性學生長期參與比例偏低，尤以海線地區最為懸殊（女性僅佔3.85%）。為突破地理與性別雙重限制，可設立女性專屬獎項與參賽補助制度，包括材料費、交通費、報名費等補助，並於競賽典禮中安排女性隊伍亮相與公開表揚機制，提升參

		與意願與社會可見度。特別對偏遠地區如海線，應優先配置誘因資源，減少參與阻力，建構性別友善參賽環境。
方案2	教師性別敏感度 與文化轉化策略	教師在女性參與歷程中具關鍵影響力，若未具備性別敏感度，可能強化刻板印象與參與障礙。應辦理「性平 × 科技」教師增能研習，協調科技輔導團與性平教育中心共備課程，將性別平權內涵納入校本科技課程與教師教學評鑑指標。透過教學文化改變，建立正向回饋與長期支持系統，使性別平等真正落實於日常教學現場。
方案3	區域連結與在地 培力計畫	各區女性參與比例不均，建議建立「區域女生成長與科技共學社群」，由中、屯、山區資源學校帶動海線與偏區共學，例如透過營隊、社群學習、女導師制度等方式，培養科技自信與合作動力。同時建構「區域女力 × 科技故事牆」，展現各區女性參與歷程與成果，強化在地榜樣與科技文化的性別平衡。

一、 方案1：性別友善激勵與補助制度

科技競賽長期以來由男性學生主導，女性參與者面臨社會期望與自我效能限制，導致報名意願偏低、學校推薦意願不足。根據 Wang 與 Degol (2017) 研究，制度性誘因如獎勵與資源補助，能有效提升女性在 STEM 領域的參與度與信心。Cheryan 等人 (2017) 也指出，在性別比例懸殊的場域中，女性若能透過具體獎勵機制獲得肯定，將提升持續參與的意願與社會認同。

為此，本局可考慮於科技競賽中設立女性專屬獎項、增列女性優先補助條件（如交通費、材料費），並於成果展示與頒獎典禮中安排女性隊伍亮相與公開表揚機會，使制度設計展現性別友善導向，建立外顯的正向激勵循環。

二、 方案2：教師性別敏感度與文化轉化策略

女性學生是否能持續參與科技競賽，教師的角色至關重要。若教師對女性潛力存有偏見，或在教學語言與策略中潛藏性別差異待遇，將影響女性學生的學習自信與科技認同（Hughes, 2018）。UNESCO（2017）強調，提升教師性別敏感度是 STEM 教育性平發展的關鍵策略之一，尤其在學校現場第一線實踐尤為重要。

本局可於每學年規劃「科技教育x性平教育」整合增能研習，協調科技輔導團與性平教育中心共備教案模組，並推動學校將性別敏感教學納入校本課程。此外，可將性別平權推動成效列入科技課程評鑑與局端競賽績效指標，提升教師參與誘因。

三、 方案3：區域連結與在地培力計畫

科技領域長期由男性形象主導，女性角色能見度偏低。根據 Dasgupta（2011）的「榜樣接種理論」（Stereotype Inoculation Model），女性在缺乏同儕與榜樣角色的科技環境中，將難以建立參與信心與自我定位。Zhou 與 O’ Reilly（2020）則指出，當學生能夠觀察並接觸成功的女性榜樣時，會顯著提升其在 STEM 學習上的期望值與動機。

為改變「科技以男性為主」的潛在認知，本局可建置女性參與科技競賽之典範資料庫，透過局端網站、社群媒體或校內牆報呈現歷屆女性參賽者的表現。競賽現場亦可邀請女性業界專家擔任評審或分享講者，讓學生能在具體場域中認識女性科技典範。同時，學校端可將女性科技人物素材融入課程設計，強化文化改變之基礎。

四、 方案分析及建議

針對前述三項提升臺中市國中小女性學生參與科技競賽之策略方案，依據「有效性」、「執行可行性」、「成本效益」與「社會文化影響」四大評量指標進行交叉比較，如表4所示，分析如下：

表4 提升臺中市國中小女學生參與科技競賽方案比較分析表

評量指標	方案 1：性別友善激勵 與補助制度	方案 2：教師性別敏感度 與文化轉化策略	方案 3：區域連結與在地培力 計畫
有效性	提供實質誘因與補助， 能迅速提升女性參賽動 機與參與率，特別對海 線地區具直接效果。	能從根本改變教學文化與 師生互動方式，建立持續 的性別友善教學氛圍。	可強化弱勢區域資源連結與成 就可見度，逐步提升偏區女性 學生的科技參與信心與自我效 能。
執行可行性	操作簡便、制度彈性 高，學校端執行意願 高，配套機制可快速導 入現有競賽流程。	須設計課程並搭配專業師 資，需整合性平與科技兩 類專業系統性推動。	需跨校合作與地方資源整合， 行政協調需強，適合分區規劃 與分年推動。
成本效益	補助與獎勵制度可明確 預估成本，行政負擔相 對較低，具短期可見成 效。	講師費與教案設計資源投 入較高，但長期文化影響 深遠，可提升整體師資品 質。	提升偏區與女性參與者的能見 度，有助於翻轉「科技非女性 場域」之社會認知。
社會文化影 響	能在短期內提供正向社 會認同與曝光機會，但 對性別刻板印象轉化有 限。	能改變教學第一線性別角 色再現模式，有助於長期 文化轉型與價值觀再建 構。	強化女性在科技領域之代表性 與能見度，有助翻轉刻板印象
具體 KPI	1. 每學年度女性參賽人 數年增長率達 5% 以 上。 2. 競賽頒獎典禮或成果 展中，女性隊伍公開 亮相比例達 10% 以 上。	1. 每年參與「性平 × 科 技」教師研習人數達 200人次。 2. 教師回報將性別平權納 入課程設計或教學評鑑 者達 70% 以上。	1. 海線女性參賽人數年增長 率達 5% 以上。 2. 每年辦理 4 場 跨區科技 營隊或共學社群活動。

（一） 有效性：

方案1「性別友善激勵與補助制度」透過直接經濟誘因（如材料費補助、女

性專屬獎項）可在短期內快速提升女性參賽意願，特別對參與比例極低的海線地區成效明顯；方案2「教師性別敏感度與文化轉化策略」雖見效較慢，然可深度改變教學語言、評量觀點與互動方式，屬長期結構性改善策略；方案3「區域連結與在地培力計畫」透過跨區共學與在地女力展現，有助培養偏遠地區女性學生的參與自信與科技認同。

（二） 執行可行性

方案1操作機制簡便，容易結合現有競賽報名與獎勵制度推行，學校端接受度高；方案2須整合性平教育與科技教育兩類專業資源，需局端與各教學中心共同協調推進，教師參與需時間與專業支持；方案3需結合多校合作、分區規劃與假期營隊推行，行政負擔較高，建議採分期分區推進。

（三） 成本效益

方案1補助金額具上限、可預估成本，且短期成果清晰，具高回報性；方案2雖初期投入講師費與教案設計成本較高，但可融入教師進修機制，發揮長期持續影響力；方案3需投入活動設計與交通支援等成本，惟資源共享可分攤開銷。

（四） 社會文化影響

方案1能即時提供女性曝光與肯定，但對深層文化轉變有限；方案3透過跨區連結與女性榜樣展現，有助於改變偏區學生對「誰適合科技」的認知，具潛移默化效果；方案2則能調整教師對學生潛力的性別預設，改變教學現場日常實踐，進一步帶動校園性別文化再建構。

（五） 方案選定及建議

綜上所述，教育局短期可優先推動方案1與3，作為立即激勵與文化改造之雙軌策略；中期則應整合方案2，落實性平導向教學，強化結構層面的持續性改變。

肆、結語

本研究透過111至113學年度臺中市中小學科技競賽性別參與資料分析，揭示女性學生在生活科技與資訊科技競賽中的參與比例長期偏低，儘管近年女性參與率逐步提升，但仍存在顯著性別落差，尤其在海線與偏遠地區更為明顯。性別與區域的交叉分析結果顯示，教育資源、文化認知與地理限制交織影響女

性學生的參與機會與意願，形成結構性的不平等現象。

依據《CEDAW》第5與第10條有關教育性別平等之原則，臺中市政府教育局提出三項具體策略方案，包括「性別友善激勵與補助制度」、「區域連結與在地培力計畫」與「教師性別敏感度與文化轉化策略」，從制度誘因、社群支持與教學結構三層面同時著力，特別納入對區域性別差距之補位設計，期待形塑一個性別友善、資源平衡且具文化永續性的科技教育環境。

未來本局將持續滾動檢討競賽規劃與教育政策，結合性別統計資料、學校回饋與在地需求，作為資源配置與政策修正依據，並強化女性在科技學習場域中的參與感、成就感與認同感，使每位學生皆能在平等機會中發展潛能，共築性別平權與科技共融的學習願景。

參考文獻

- 一、Cheryan, S., Ziegler, S. A., Montoya, A. K., & Jiang, L. (2017). Why are some STEM fields more gender balanced than others? *Psychological Bulletin*, 143(1), 1 – 35.
<https://doi.org/10.1037/bul0000052>
- 二、Dasgupta, N. (2011). Ingroup experts and peers as social vaccines who inoculate the self-concept: The stereotype inoculation model. *Psychological Inquiry*, 22(4), 231 – 246.
<https://doi.org/10.1080/1047840X.2011.607313>
- 三、Hughes, R. (2018). Gender equity in science education: A case for culturally responsive teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(3), 288 – 308. <https://doi.org/10.1002/tea.21432>
- 四、UNESCO. (2017). *Cracking the code: Girls' and women' s education in STEM*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- 五、Wang, M. T., & Degol, J. (2017). Gender gap in science, technology, engineering, and mathematics (STEM): Current knowledge, implications for practice, policy, and future directions. *Educational Psychology Review*, 29(1), 119 – 140.
<https://doi.org/10.1007/s10648-015-9355-x>
- 六、Zhou, M., & O' Reilly, C. (2020). Female role models and STEM education: Evidence from randomized experiments. *Science Education*, 104(1), 49 – 76. <https://doi.org/10.1002/sce.21558>